Centralny Ośrodek Czasopism Górnictwa Odkrywkowego
Biblioteka Techniczna
Katowice

P. 1877/74

2 1974

informatyka

1 MARZ 1974
Rejestr czasop.
Nr 7441

SPIS TREŚCI NR 2/74

Prace nad systemem informatycznym Zjednoczenia PETROCHEMIA
Jan Knapik 1

Organizacyjne problemy projektowania systemów informatycznych
Edward Kram i Urszula Trzcińska 7

Efektywność systemów informatycznych handlu wewnętrznego w świetle badań ankietowych
Maria Jerczyńska 11

MDS 2400 — system rejestracji danych i przetwarzania peryferyjnego
Władysław Klepacz 13

Maszyny cyfrowe i analogowe w obliczeniach dynamicznych
Ryszard Tadeusiewicz i Wiesław Wajs 18

ODRA-LJAPAS — język i translator dla komputera ODRA 1204
Antoni Michalski 29

Zautomatyzowane systemy wyszukiwania informacji naukowo-technicznej w firmie IBM
Andrzej Mazurek 32

TRYBUNA CZYTELNIKA
Między liczydłem a komputerem — *Jan Stępniewski* 21

WIADOMOŚCI PKAPI
Współpraca producenta z użytkownikami komputerów ODRA 22

Z KRAJOWEGO BIURA INFORMATYKI I ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI
Telewizyjny Kurs Informatyki
Przygotowanie konsultantów 23
Nowości ZETO-ZOWAR 24

OŚRODKI INFORMATYKI PREZENTUJĄ
Przygotowanie komputeryzacji zarządzania w gospodarce morskiej 25
Informatyka na PKP — stan obecny i perspektywy 26

MERA-ELWRO
Spółdzielczość mieszkaniowa pierwszym dzierżawcą komputerów ODRA 27

PRZEGLĄD WYDAWNICTW
Recenzja książki A. Ludskanowa: Tłumaczy człowiek i maszyna cyfrowa — *M. Hołyński* 28

Z KRAJU
Z wizytą w BISTYP-ie. Komputery dla budowy drugiej Polski — *K. Bernatowicz* 37
Konferencja „Sieci komputerowe" — *W. Molisz* 40

ZE ŚWIATA
Komputer projektuje autostradę — *M. Kossakowski* 41
Służba dochodzeniowa korzysta z informatyki — *A.D.* 42
Informacje różne 44

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA
Główne cechy zastosowań maszyn cyfrowych w automatyce — *Wincenty Łada* 45

MERA INFORMUJE
Komputer biurowy MERA 302 48

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ

prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), mgr inż. Marek HOŁYŃSKI, Władysław KLEPACZ, dr hab. Antoni MAZURKIEWICZ, inż. Dorota PRAWDZIC (zast. redaktora naczelnego), doc. dr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Krystyna WROŃSKA Red. tech. Józef DUSZA

RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący — Prof. dr hab. Andrzej STRASZAK

Redakcja: Warszawa, ul. Jasna 14 16, pokój 332, tel. 27-71-40 i 26-82-61, w. 285 i w. 66. dyżury redakcji 10.00—13.00

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 734. Papier druk. sat. IV kl. 70 g 61 × 86. Obj. 4 ark. druk. Nakład 5900. W-46

Cena egzemplarza zł 8.— INDEKS 36707 Prenumerata roczna zł 96.—

Informatyka

dawniej Maszyny Matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 2

MIESIĘCZNIK

1974

ROK X

Luty

ORGAN KRAJOWEGO BIURA INFORMATYKI I POLSKIEGO KOMITETU AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA INFORMACJI NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

P. 1877/74

Dr Jan Knapik jest absolwentem Krakowskiej WSE (Wydział Ekonomiki Przemysłu). Doktoryzował się w specjalności zarządzania i informatyki (XII.1973). Od początku pracy zawodowej (1956 r.) związany jest z przemysłem chemicznym. Przez kilka lat pracował w Zakładach Azotowych w Tarnowie m.in. na stanowisku z-cy dyrektora d/s ekonomicznych. Był dyrektorem Ośrodka Organizacji i Zarządzania Przemysłu Rafineryjnego i Petrochemicznego „Petroinform" w Krakowie. W 1972 r. powołany został przez Ministra Przemysłu Chemicznego na stanowisko dyrektora d/s ekonomicznych w Zjednoczeniu Przemysłu Rafineryjnego i Petrochemicznego PETROCHEMIA w Krakowie, którą to funkcję pełni obecnie. Ukończył kilka kursów z dziedziny informatyki, m.in. w firmie Honeywell-Bull. Jest autorem wielu artykułów z zakresu zarządzania i informatyki. Kieruje z ramienia Dyrekcji Zjednoczenia „Petrochemia" wdrażaniem informatyki z tej branży.

JAN KNAPIK
Zjednoczenie PETROCHEMIA
Kraków

681.322.004.001.13:658:665.51

Prace nad systemem informatycznym Zjednoczenia PETROCHEMIA

Przedstawiono projekt systemu informatycznego Zjednoczenia PETROCHEMIA jako Wielkiej Organizacji Gospodarczej.

Omówiono organizację branżowej sieci obliczeniowo-informacyjnej, złożonej z ośrodka branżowego i ośrodków zakładowych, terytorialnych oraz stacji abonenckich. Podano tematykę przetwarzania i potrzeby informacyjne do celów zarządzania.

Oszacowano spodziewane efekty systemu na około 250 mln. zł rocznie.

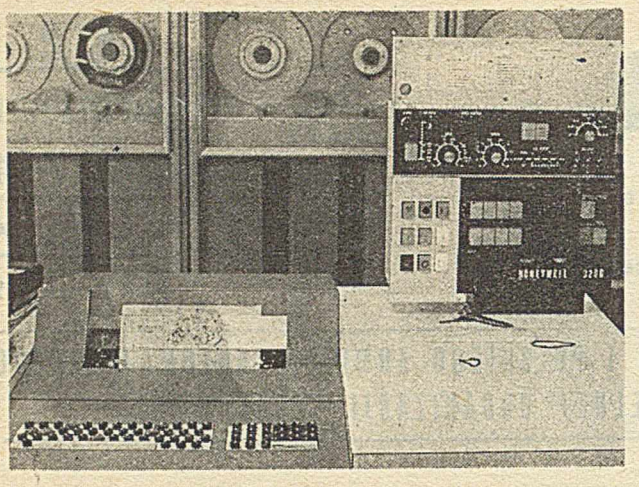
Racjonalne kierowanie Wielką Organizacją Gospodarczą (WOG) wymaga zarówno wprowadzenia zupełnie nowego systemu ekonomiczno-finansowego zarządzania, jak też pilnego zapewnienia nowoczesnego dopływu lepszej i „zdążającej na czas" informacji, umożliwiającej podejmowanie trafniejszych, skuteczniejszych decyzji.

Analizując to zagadnienie w Zjednoczeniu PETROCHEMIA ustalono między innymi następujące wytyczne:

— Istniejący system zarządzania i kierowania Zjednoczeniem, jako WOG, wymaga poprawy organizacji przepływu i przetwarzania informacji, będącej istotną częścią systemu zarządzania.

— Poprawę istniejącego systemu informacyjnego będzie można uzyskać jedynie poprzez szerokie wykorzystanie informatyki, jako narzędzia zarządzania przedsiębiorstwami i zjednoczeniem, stanowiących całość WOG.

Rys. 1. Fragment sali z komputerem H-3200 w Ośrodku PETROINFORM



Rys. 2. Konsola komputera H-3200 i jednostki pamięci taśmowej

— Wybór organizacji systemu informatycznego uwarunkowany jest zarówno aktualnymi wymogami tego zarządzania, jak i możliwościami techniczno-finansowymi.

— Rozwój informatyki należy oprzeć na pracującym już od 1971 r. Branżowym Ośrodku EPD PETROINFORM w Krakowie, wyposażonym w komputer H-3200 oraz sieć teletransmisji danych, a następnie stopniowo instalować w przedsiębiorstwach maszyny Jednolitego Systemu EMC.

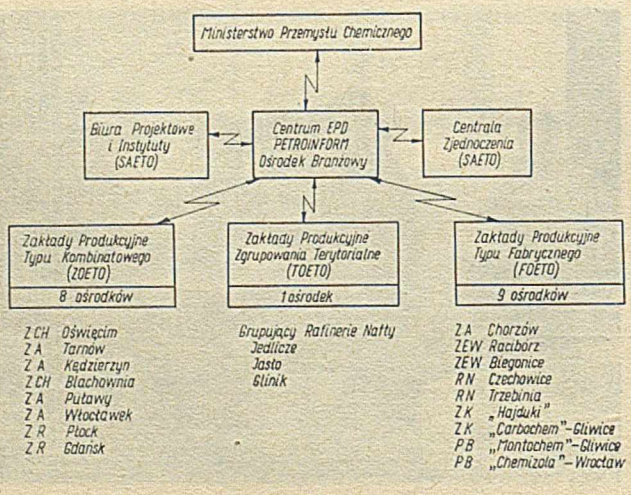
— Projektowanie systemów elektronicznego przetwarzania danych realizowane będzie w ujęciu branżowym i wdrażane w sposób jednolity (powielarny) w poszczególnych przedsiębiorstwach.

Branżowa Sieć Informatyczna

Uwzględniając specyficzne cechy i wymogi przemysłu petrochemicznego opracowano i zatwierdzono do realizacji układ branżowej (jednolitej) sieci informatycznej Zjednoczenia PETROCHEMIA.

Ogólny schemat organizacji tej sieci przedstawiono na rys. 3. Utworzono cztery rodzaje ośrodków obliczeniowych w branży stanowiących wspólną, jednolitą sieć informacyjno-obliczeniową. Są to:

● ZOETO — Zakładowe Ośrodki Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, utworzone w zakładach produkcyjnych typu kombinatowego. Ośrodki te będą wyposażone w komputery nadzorcze, komputery do sterowania procesami produkcyjnymi, stacje końcowe oraz urządzenia klawiaturowe do zbierania i przesyłania danych. Przewiduje się utworzenie ośmiu takich ośrodków. Organizację przykładowego ośrodka ZOETO przedstawiono na rys. 4.



Rys. 3. Organizacja sieci informatycznej Zjednoczenia PETROCHEMIA

● TOETO — Terytorialne Ośrodki Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, utworzone w jednym z zakładów Zjednoczenia, z zadaniem obsługi kilku innych zakładów znajdujących się w pobliżu tego zakładu. Wyposażenie takiego ośrodka jest podobne jak ZOETO. Projektuje się utworzenie jednego takiego ośrodka skupiającego 3—4 małe jednostki organizacyjne.

● FOETO — Fabryczne Ośrodki Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, utworzone w zakładach produkcyjnych średniej i dużej wielkości, nie będących jednak kombinatami chemicznymi. Wyposażenie tych ośrodków stanowić mają komputery do sterowania procesami produkcyjnymi oraz urządzenia klawiaturowe typu KEYPLEX/KEYTAPE wraz z urządzeniami szybkiej transmisji danych i drukarką wierszową. Projektuje się zorganizowanie dziewięciu takich ośrodków. Strukturę FOETO przedstawiono na rys. 5.

● SAETO — Stacje Abonenckie Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, obsługujące Centralę Zjednoczenia, Instytuty Naukowo-Badawcze i Biura Projektów. Wyposażenie stanowić będą urządzenia końcowe przyłączone do Centrum Obliczeniowego PETROINFORM.

● PETROINFORM — Branżowe Centrum Obliczeniowe, stanowiące specjalistyczne przedsiębiorstwo organizacji i informatyki Zjednoczenia PETROCHEMIA, spełniające rolę nadzorczą i wiodącą w całości systemu informacyjno-obliczeniowego Zjednoczenia. Wyposażenie PETROINFORM stanowić będą duże, rozbudowane komputery klasy H-3200 wraz z układami do komunikacji i transmisji szybkiej.

Projektowany branżowy system informacyjno-obliczeniowy będzie funkcjonować jednolicie dzięki sieci transmisji danych łączącej poszczególne ośrodki z centrum branżowym PETROINFORM. Układ ten zapewni prawidłowe funkcjonowanie jednolitego systemu przetwarzania danych Zjednoczenia Petrochemii.

Tematyka przetwarzania i potrzeby informacyjne

Niezależnie od prac nad organizacją sieci obliczeniowej dokonano wyboru zakresu tematycznego elektronicznego przetwarzania danych. W rozwiązaniu branżowym zakres ten wyznacza zarówno hierarchiczna struktura zarządzania, jak i rodzaj podejmowanych decyzji.

Ogół podejmowanych decyzji, istotnych dla zarządzania w Centrali Zjednoczenia Petrochemia i w poszczególnych przedsiębiorstwach, podzielono umownie na pięć podstawowych sfer działalności, a mianowicie:

— sferę kierowania branżą i przedsiębiorstwem (WOG)
— sferę działalności produkcyjnej
— sferę działalności inwestycyjno-projektowej
— sferę działalności handlowej
— sferę działalności ekonomiczno-księgowej.

Poszczególne sfery działalności wyznaczają określony zakres potrzeb informacyjnych zależnych od rodzaju podejmowanych decyzji. Zakresy tych potrzeb informacyjnych pogrupowano z dostosowaniem ich do konkretnej sfery działalności. Przedstawimy to na przykładach sfery kierowania WOG oraz sfery działalności inwestycyjnej.

● Sfera kierowania Wielką Organizacją Gospodarczą obejmuje następujące zakresy:

1. Prognozowanie rozwoju przedsiębiorstwa (branży), w tym:
— prognozy sprzedaży na rynek krajowy i zagraniczny
— prognozy rozbudowy i rekonstrukcji branży
— prognozy wprowadzania nowych technologii i uruchamiania produkcji nowych wyrobów

— prognozy zapewnienia kadry, surowców, sprawy planowania wieloletniego itp.

2. Ocena wyników działalności przedsiębiorstwa (branży) dla potrzeb decyzji sterujących tą działalnością.

3. Badanie zmian w systemach zarządzania i doskonalenie tych systemów.

4. Agregacja podstawowych informacji techniczno-ekonomicznych oraz ich selekcja dla potrzeb decyzji strategicznych i taktycznych.

Dopływ informacji dla kierownictwa i przedsiębiorstw odbywać się będzie częściowo w tradycyjny sposób, częściowo zaś przy wykorzystaniu komputerów, przez wdrażanie i eksploatację następujących problemowych podsystemów informatycznych:

— Podsystem RYNEK, stanowiący zespół programów umożliwiających dokonywanie analizy i prognozowanie rynku wybranych asortymentów (badanie typu marketingu).

— Podsystem PATENT, umożliwiający gromadzenie i wyszukiwanie informacji patentowej z dziedziny branży petrochemicznej.

— Podsystem DINTE, obejmujący całokształt zagadnień związanych z gromadzeniem i wyszukiwaniem informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej w branży, z zastosowaniem komputerów.

— Podsystem, obejmujący zespół programów umożliwiających wielowariantowe przeliczanie planów przedsiębiorstw i branży według wybranej funkcji celu.

— Podsystem SELEKTOR, obejmujący dostarczanie z pozostałych sfer działania (2—5) wybranych informacji, o ustalonym z góry zakresie agregacji, wymaganiach i terminie.

— Podsystem VADEMECUM, umożliwiający gromadzenie i operatywne wyszukiwanie żądanych informacji techniczno-ekonomicznych dla potrzeb kierownictwa Centrali Zjednoczenia i przedsiębiorstw oraz pracujący w układzie bezpośredniego przyłączenia do monitorów ekranowych.

Graficzne powiązanie potrzeb informatycznych kierownictwa z poszczególnymi podsystemami przedstawia rys. 6.

● Sfera działalności inwestycyjnej obejmuje następujące zakresy potrzeb informatycznych:

1. Wariantowe projektowanie inwestycji, ocena i wybór wariantu realizacji inwestycji

2. Optymalne przygotowanie realizacji inwestycji

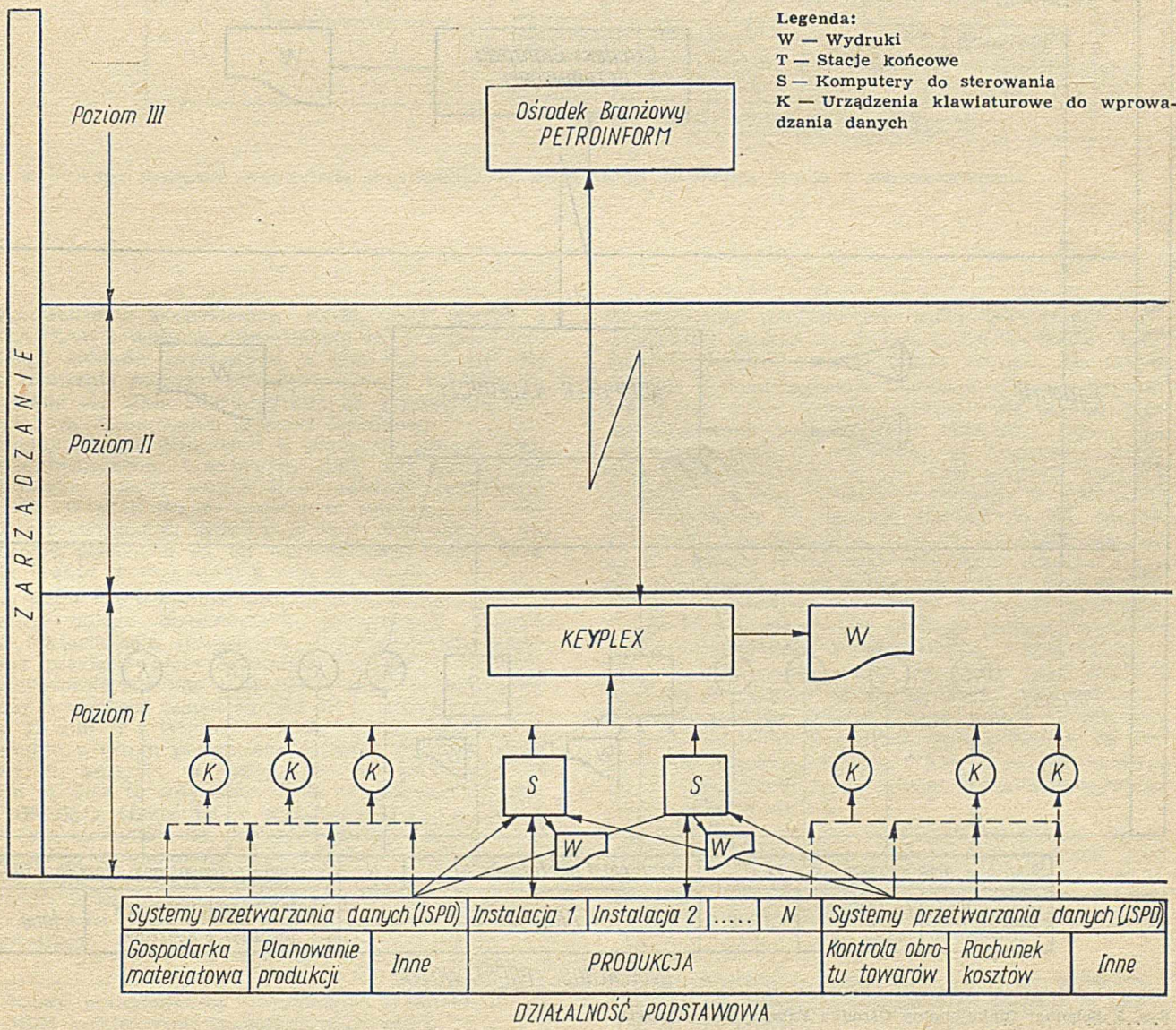
3. Kontrola rytmiczności dostaw inwestycyjnych

4. Kontrola realizacji przebiegu inwestycji i rozliczeń inwestycyjnych.

Zapewnienie dopływu informacji w wymienionych zakresach będzie realizowane poprzez następujące podsystemy informatyczne:

— Podsystem PACER, zespół programów umożliwiający prowadzenie obliczeń optymalizacyjnych przy projektowaniu ciągów technologicznych, procesów i operacji jednostkowych.

Rys. 4. Schemat funkcjonalny ośrodka kombinatowego (ZOETO) lub Terytorialnego (TOETO)



— Podsystem PERT-D, zespół programów umożliwiający opracowywanie harmonogramów realizacji inwestycji metodą analizy sieciowej z równoczesną alokacją środków.

— Podsystem PROKOR, zespół programów opierających się na metodach sieciowych w celu dynamicznego zarządzania procesem inwestycyjnym.

— Podsystem AMIGM, zespół programów do prowadzenia gospodarki magazynowej materiałami konstrukcyjnymi i analizy możliwości montażowych.

— Podsystem MAMUR, służący do bilansowania środków technicznych (elementów), które warunkują prawidłowy przebieg inwestycji, oraz do sprawozdawczości.

Powiązanie potrzeb informacyjnych sfery działalności inwestycyjnej obrazuje rys. 7.

Podobnie, jak w podanych wyżej przykładach, opracowano zakresy informacyjne dla pozostałych sfer działalności WOG.

Projektowanie poszczególnych problemowych podsystemów informatycznych w wymienionych wyżej pięciu podstawowych sferach działalności Zjednoczenia realizowane jest w taki sposób, aby:

— Zapewnić logiczne i technologiczne powiązanie danych źródłowych w podzbiory podstawowe banku danych obsługujące system zarządzania i główne sfery działania przedsiębiorstwa.

— Zapewnić równoległe wykorzystywanie dla potrzeb tworzenia banku danych w celu zarządzania branżą (zjednoczeniem) wybranych informacji z systemów funkcjonujących w przedsiębiorstwach. (Np. przetwarzając dane z dziedziny gospodarki materiałowej przedsiębiorstwa, równolegle tworzy się zbiór danych o materiałach niechodliwych i nadmiernych zapasach w branży).

— Zapewnić „powielarność" poszczególnych podsystemów problemowych w zakładach zgrupowanych w Zjednoczeniu PETROCHEMIA.

— Zapewnić wielokrotność wykorzystywania jednorazowo wczytanych danych źródłowych dla różnych celów zarządzania.

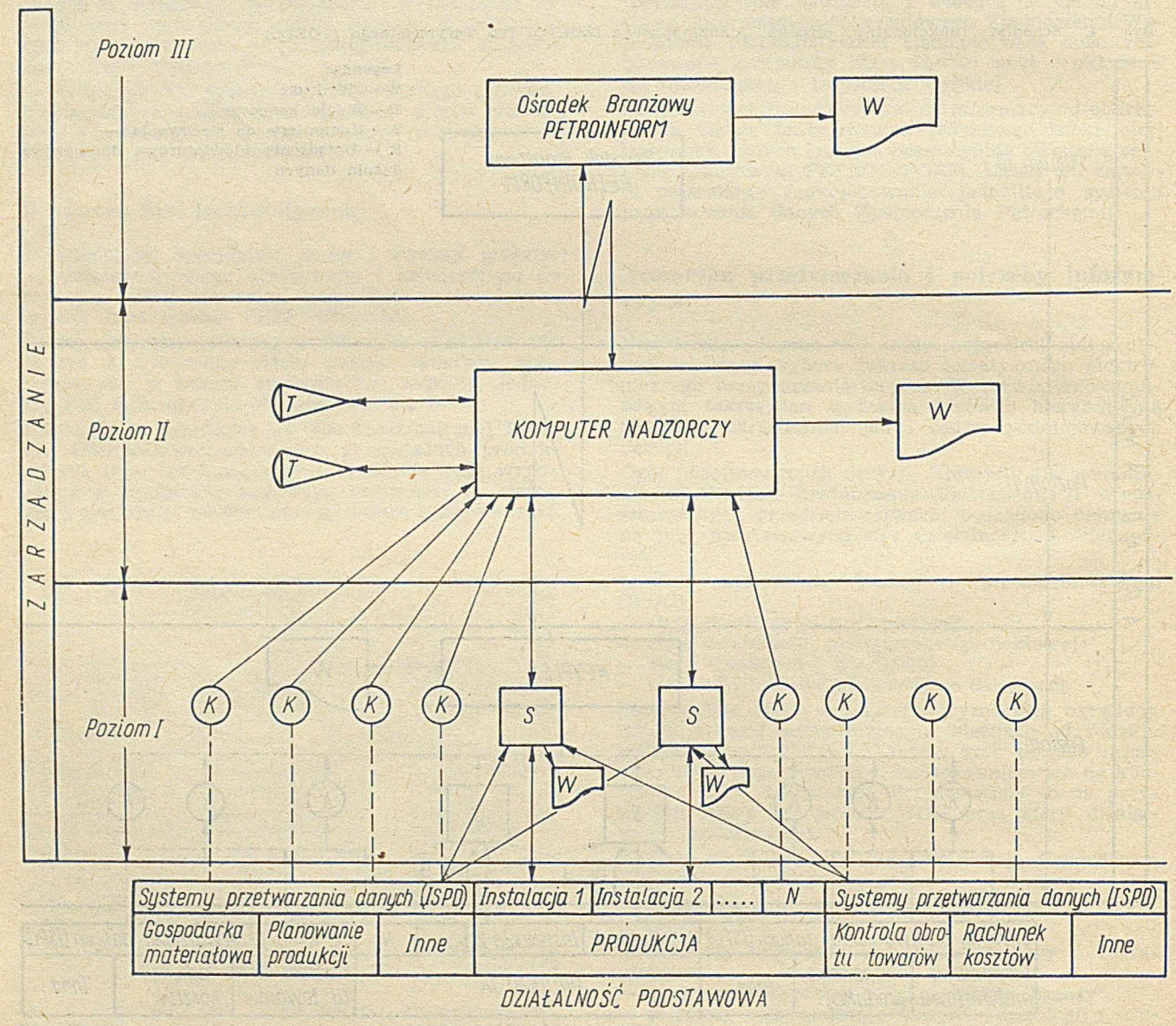
— Umożliwić sukcesywne projektowanie i wdrażanie poszczególnych modułów w ramach podsystemów.

— Zapewnić w końcowym etapie utworzenie jednolitego systemu przetwarzania danych w branży.

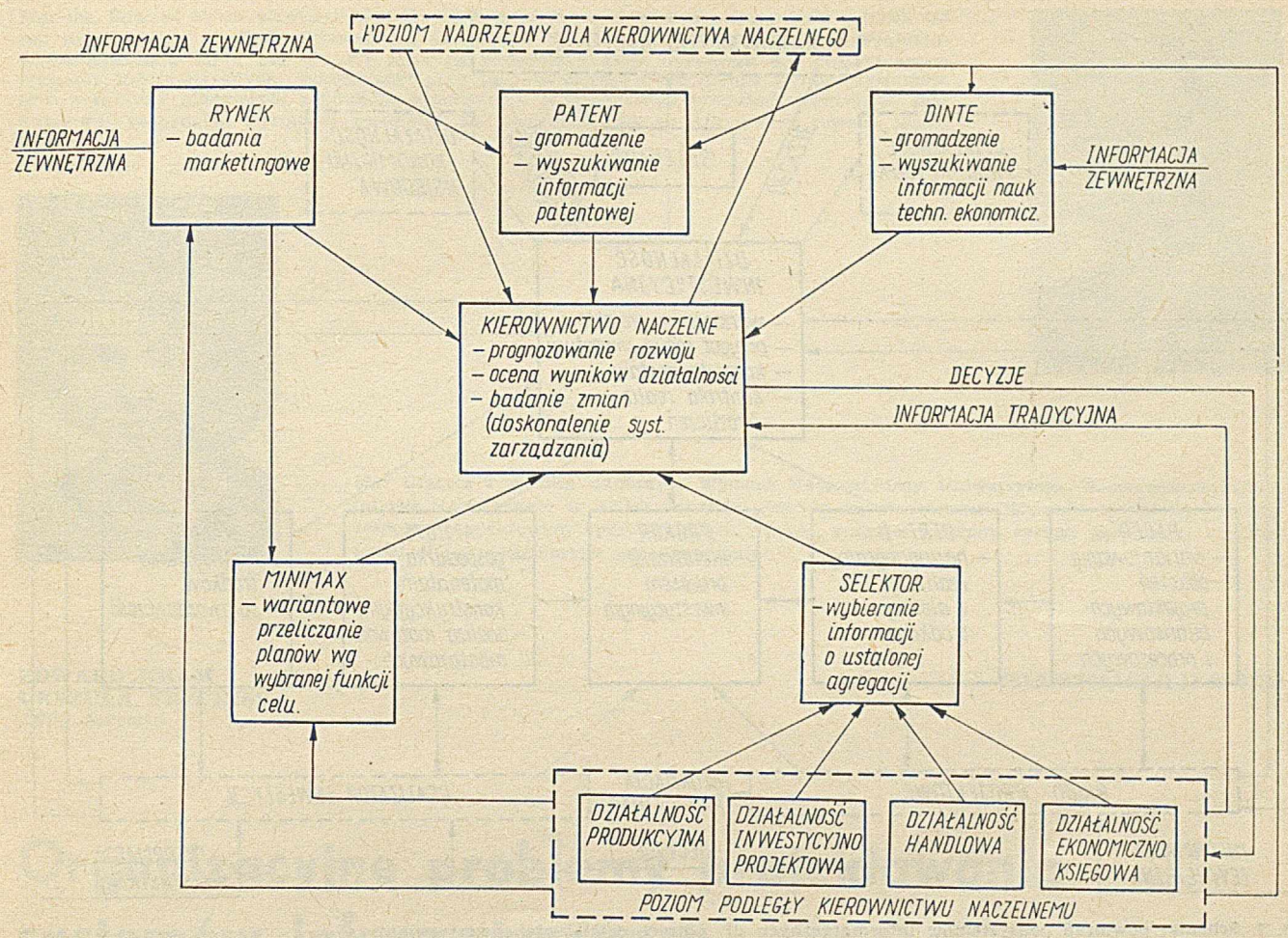
Należy zaznaczyć, że niektóre z przedstawionych przykładowo podsystemów elektronicznego przetwarzania danych zostały już w praktyce zastosowane z korzyścią dla podniesienia ogólnej sprawności zarządzania.

Spodziewane efekty

Zdając sobie w pełni sprawę ze złożoności i trudności rachunkowego wyliczenia efektywności systemów informatycznych, oszacowano w przybliżeniu spodziewane korzyści z wdrożenia projektowanych systemów w branży Petrochemii. Szacunek ten został dokonany w następujący sposób.



Rys. 5. Schemat funkcjonalny Ośrodka Fabrycznego (FOETO)



Rys. 6. Schemat powiązań podsystemów informatycznych służących do kierowania branżą i przedsiębiorstwem

Wprowedzenie podsystemów KGM, KOT, OPTR i TRANZAK [1]) wpłynie niewątpliwie na przyspieszenie obiegu środków obrotowych, a tym samym pozwoli na obniżenie poziomu płaconych odsetek bankowych. Zakłada się takie oddziaływanie na gospodarkę materiałową Zjednoczenia (poprzez terminowy i wszechstronny dopływ informacji w przekroju zakładowym, asortymentowym, branżowym itp.), aby zmniejszyć przeciętny roczny poziom stanu zapasów conajmniej o 10%. W skali branży oznacza to zmniejszenie wartości bezwzględnej zapasów o około 600 mln zł. 8% odsetek płaconych od tej wartości daje czysty zysk dla branży w wysokości 8 mln zł rocznie.

Skrócenie cyklu fakturowania o 2 dni — poprzez uproszczenie obiegu dokumentacji, zastosowanie maszyn do fakturowania sprzężonych z perforatorem taśmy oraz przejęcie przez komputer wszystkich rozliczeń spowodować powinno w branży — przy rocznej sprzedaży o wartości ponad 50 mld zł — oszczędność rzędu 12 mln zł z tytułu obniżenia odsetek bankowych. Łącznie, z tytułu przyspieszenia ruchu środków obrotowych, korzyści te szacuje się na conajmniej 60 mln zł. Jest to oczywiście rachunek bardzo ostrożny i ujmujący efekty łatwo wymierne. Nie ujmuje się w tym rachunku np. korzyści społecznych wynikających ze zmniejszenia angażowania środków na zakup surowców i materiałów, na stworzenie dodatkowo powierzchni magazynowej, z uniknięcia deprecjacji wartości długo składowanych wyrobów, z innych czynników.

Zastosowanie podsystemów, które bezpośrednio oddziaływują na sferę produkcji, tj. CRPD, KARP, WARIANT, OPTR [2]), stworzy lepsze warunki dla racjonalnego wykorzystywania instalacji, głównie poprzez trafniejszy dobór obciążeń, zmniejszenie przerw międzyokresowych przy produkcji cyklicznej, lepsze dopasowanie wielkości produkcji do bieżących zamówień. Szacuje się, że dzięki temu przyrost wartości produkcji na tych instalacjach wyniesie w skali rocznej conajmniej 2%, co daje wartość ok. 925 mln zł. Przyjmując za podstawę obliczeń wskaźnik rentowności w branży za rok 1972, otrzymamy przyrost rocznej akumulacji w granicach 120 mln zł. Przyjęty do obliczeń 2-procentowy wskaźnik przyrostu produkcji z tego typu przedsięwzięć znajduje pełne potwierdzenie w doświadczeniach zagranicznych i krajowych.

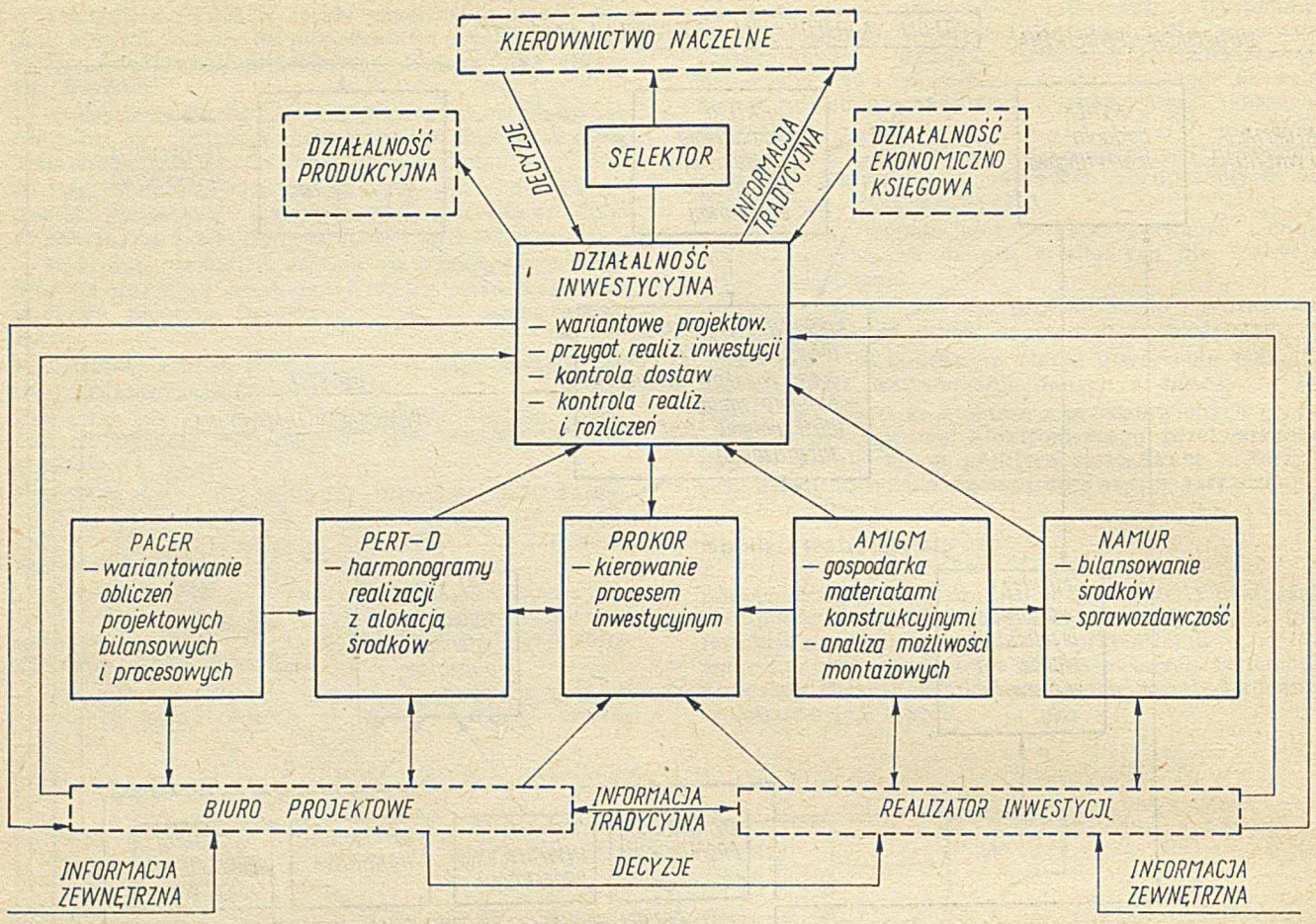
Zastosowanie podsystemów REMONT oraz GOST [3]) powinno przyczynić się do skrócenia cykli remontowych, lepszej gospodarki czasem pracy i częściami zamiennymi. Przy istniejącej skali nakładów na remonty w wysokości średnio 2 mld zł rocznie, szacuje się, że oszczędności w tej sferze działalności wyniosą ok. 20 mln zł rocznie.

Wprowadzenie projektowanych podsystemów informatycznych spowoduje znaczne usprawnienie prac związanych z przetwarzaniem danych. Szacuje się, że spowoduje to zahamowanie tempa przyrostu zatrudnienia pracowników umysłowych conajmniej o 2%.

[1]) Nazwy projektowanych i wdrożonych podsystemów np. KGM — Kierowanie Gospodarką Materiałową.

[2]) Nazwy podsystemów z tzw. sfery kierowania produkcją.

[3]) Nazwy podsystemów informatycznych dotyczących gospodarki remontowej.



Rys. 7. Schemat powiązań podsystemów informatycznych dl potrzeb działalności inwestycyjnej

Dotychczasowy średni roczny przyrost wynosi 11,2%. Zmniejszenie tego przyrostu da oszczędność rzędu 21 mln zł rocznie. Zastosowanie na użytek biur projektowych systemów obliczeń inżynieryjnych (zestaw programów PACER) umożliwi zaoszczędzenie kwoty ok. 8 mln zł rocznie dzięki zmniejszeniu pracochłonności tych obliczeń.

Inne efekty, jak optymalizacja transportu wyrobów gotowych, transportu wewnętrznego itp. oblicza się na ok. 20 mln zł rocznie.
W sumie szacuje się, że efekty w zakresie poprawy rentowności branży w stosunku do stanu 1972 r. wyniosą conajmniej 250 mln zł rocznie.
Nawet tak uproszczony, a zarazem bardzo ostrożny szacunek, wskazuje możliwość uzyskania znacznych oszczędności. W praktyce efekty te mogą być daleko większe, jeżeli tylko użytkownicy systemów będą wykorzystywać dostarczane informacje do stałej poprawy systemu zarządzania branżą i przedsiębiorstwem. Nie bez znaczenia są także efekty bezpośrednio ekonomicznie niewymierne wyrażające się we wpływie informatyki na poprawę ogólnej sprawności zarządzania. Czynniki te są brane pod uwagę na równi z efektami ekonomicznie wymiernymi.

KALENDARZ IMPREZ ZAGRANICZNYCH

Data	Impreza	Miejsce	Organizator — informacje
4—8.III.74	Medical Data Processing Symposium	Tuluza Francja	I.R.I.A. Service des Relations Extérieures, Domaine de Voluceau, 78 150 Rocquencourt, France
4—15.III.74	Advanced Course on Compilar Construction	Monachium NRF	F.L. Bauer, Matematisches Institut Der Techniscen Universitat München — Advanced Course D-8000 München 2, Arcisstrasse 21 Bundesrepublik Deutchland
12—14.III.74	Journees ISEP 74 L'amélioration des services par l'informatique	Paryż Francja	Association des Etudiants de l'Institut Supérieur d'Electroique de Paris (AEISEP) 21, rue d'Assas, 75 006 Paris, France
12—15.III.74	Zurich Digital Communications International Conference	Zurych Szwajcaria	IEEE, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, Switzerland
12—24.III.74	21 — International Scientific Congress on Electronics	Rzym Włochy	Comitato Scientifico XXI Congresso per l'Electronica, Via Crescentio 9,00 193 Roma, Italia
19—22.III.74	IFAC-IFIP Fourth International Conference on Digital Computer Applications to Process Control	Zurych Szwajcaria	IFAC-IFIP Conference, Wasserwerkstrasse, 53, CH 8006 Zurich, Switzerland

Mgr inż. Edward Kram ukończył Wydział Budowy Maszyn Politechniki Szczecińskiej (1960). Od 1967 roku pracuje w ZETO-Szczecin na stanowisku Kierownika Działu Studiów i Projektowania Systemów EPD, zaś od 1973 roku na stanowisku Z-cy Dyrektora d/s projektowania systemów informatycznych. Uczestniczył przy opracowywaniu i wdrażaniu szeregu systemów EPD w zakresie planowania produkcji, technicznego przygotowania produkcji, gospodarki materiałowej, gospodarki wyrobami gotowymi dla przedsiębiorstw produkcyjnych regionu szczecińskiego.

Mgr Urszula Trzcińska ukończyła Wydział Matematyczny Uniwersytetu Wrocławskiego (1963). Od 1965 roku pracuje w ZETO Szczecin, obecnie na stanowisku Głównego Analityka. Kieruje zespołem projektowym opracowującym typowy, parametryzowany system gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw produkcyjnych.

EDWARD KRAM
URSZULA TRZCIŃSKA
ZETO Szczecin

681.322.004.14.001.13:65.015.1

Organizacyjne problemy projektowania systemów informatycznych

Przedstawiono problemy organizacyjne, związane z projektowaniem systemów informatycznych w usługowych ośrodkach obliczeniowych. Omówiono metodykę projektowania systemów, organizację pracy w zespole projektowym (skład zespołu, planowanie jego pracy i sposób jej oceny), współpracę projektantów z użytkownikami systemu oraz szkolenie projektantów i programistów.

Materiał do artykułu zebrano na podstawie doświadczeń z pracy w Zakładzie Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Szczecinie.

Prezentacja doświadczeń różnych zakładów obliczeniowych oraz krytyczna ich analiza może stworzyć warunki do opracowania i wprowadzenia jednolitych rozwiązań organizacyjnych dla wszystkich ośrodków w kraju. Jest to tym bardziej potrzebne, że przyszłościowy Krajowy System Informacyjny będzie wymagał współpracy całej krajowej sieci obliczeniowej.

Do problemów, które, naszym zdaniem, mają bezpośredni wpływ na efektywność pracy projektantów i programistów zaliczamy:
— metodykę projektowania systemów informatycznych
— organizację pracy w zespole projektowym
— współpracę projektant—użytkownik
— szkolenie projektantów i programistów.

Metodyka projektowania

Przedstawienie stosowanej w ZETO-Szczecin metodyki projektowania wymagałoby oddzielnego, obszernego opracowania. Tutaj chcemy tylko zwrócić uwagę na zakres i cele poszczególnych etapów prac projektowych oraz na korzyści wynikające z jednoznacznego dokumentowania pracy projektantów i programistów. Pełne dokumentowanie pracy projektanta i programisty daje kierownictwu ośrodka możliwość kontroli postępu prac nad systemem i szybkiej interwencji w przypadku wystąpienia nieprawidłowości i opóźnień.

Należy liczyć się z tym, że wprowadzenie norm dotyczących projektowania i programowania oraz dokumentowania poszczególnych etapów prac będzie wymagało przełamania dużej niechęci ze strony projektantów i programistów. W wielu bowiem przypadkach, szczególnie w pierwszym okresie pracy w ośrodku, uważają oni dokumentowanie prac za zbędną biurokrację. Niecierpliwość projektantów i programistów, pracujących bez jakiejkolwiek dokumentacji, prowadzi do zagubienia się samych autorów w problemach systemu, a nerwowa atmosfera w zespole powoduje znaczne wydłużenie okresu projektowania i wdrażania, a nawet nie wdrożenie systemu. Powstaje też niebezpieczeństwo, że z chwilą, gdy np. odejdzie z pracy autor, nie będzie możliwa modyfikacja systemu.

Uwzględniając wymagania, które powinna spełniać dokumentacja systemu, dzielimy proces projektowania na następujące etapy:

- prace wstępne
- badania wstępne
- projekt wstępny
- dokumentacja techniczno-eksploatacyjna, która z kolei dzieli się na:

— dokumentację techniczną
— dokumentację programów
— dokumentację eksploatacyjną.

W ramach prac wstępnych określamy jasno i jednoznacznie zakres i cel systemu, powołujemy zespół

projektowy oraz opracowujemy harmonogram prac nad systemem, określający szczegółowo terminy wykonania poszczególnych etapów projektu i obowiązki projektantów i użytkownika.

Badania wstępne mają na celu zinwentaryzowanie stanu istniejącego; w wyniku analizy tego stanu powinna się skrystalizować szkicowa koncepcja przyszłego systemu.

Projekt wstępny obejmuje zaprojektowanie dokumentów źródłowych, opracowanie kodów i tabulogramów wynikowych oraz określenie środków technicznych potrzebnych do eksploatacji systemu.

Dokumentacja techniczno-eksploatacyjna ma na celu zaprojektowanie komputerowej technologii przetwarzania danych (zbiory podstawowe, zbiory robocze, schematy przetwarzania, opis przyjętych algorytmów, wytyczne do programowania), opracowanie dokumentacji programów oraz instrukcji eksploatacyjnych zabezpieczających cykliczną eksploatację systemu.

Każdy z powyższych etapów kończymy obliczeniem przybliżonej efektywności systemu, co stwarza dla użytkownika możliwość przerwania dalszych prac nad systemem, jeżeli okaże się, że przedsięwzięcie jest nieopłacalne. Dzięki zatwierdzaniu poszczególnych etapów prac przez kierownictwo ośrodka obliczeniowego i użytkownika, istnieje duże prawdopodobieństwo wyeliminowania błędów, usterek, nieścisłości i dostarczenia programiście pełnych danych do oprogramowania systemu.

Przy zmieniającym się wyposażeniu ośrodków obliczeniowych oraz rosnących kwalifikacjach kardy projektantów i programistów, technikę projektowania systemów trzeba ciągle doskonalić i uzupełniać. Jednak wszelkie zmiany należy ująć w ramy organizacyjne w celu zagwarantowania porządku w zakładzie. Dowolność wprowadzania zmian powoduje bałagan organizacyjny ze wszystkimi wynikającymi z tego konsekwencjami.

Organizacja pracy w zespole projektowym

Zespół projektowy powołany do opracowania systemu składa się z reguły z pracowników ośrodka obliczeniowego oraz użytkownika. Pracownicy ośrodka obliczeniowego poznają w ten sposób przedsiębiorstwo, a pracownicy użytkownika pogłębiają wiadomości z zakresu elektronicznej techniki obliczeniowej, co prowadzi do ujednolicenia kwalifikacji.

Bardzo istotną sprawą jest powołanie głównego projektanta systemu. Powinien to być pracownik o dużym zaangażowaniu w sprawy zawodowe, z ambicją stałego podnoszenia kwalifikacji, odznaczający się łatwością nawiązywania kontaków oraz umiejętnością stworzenia sprzyjającej atmosfery pracy w zespole. Z kwalifikacji, które powinien mieć główny projektant, można wymienić:

— dobrą znajomość objętej projektowanym systemem dziedziny działalności przedsiębiorstwa

— przygotowanie teoretyczne i praktyczne z zakresu informatyki, w tym conajmniej 2—3 letni staż w zespole projektowym, który opracował i wdrożył minimum jeden system. Szczególnie należy podkreślić uczestnictwo przy wdrożeniu systemu, gdyż kwalifikacje zdobyte tylko przy projektowaniu systemu są niewystarczające,

— umiejętność podziału pracy między poszczególnych członków zespołu oraz wypróbowane metody kontroli postępu prac nad systemem.

Wskazane jest, żeby zespół projektowy, przed przystąpieniem do prac nad systemem, opracował teoretyczną koncepcję systemu dla danej dziedziny działalności przedsiębiorstwa. Umożliwi to kierownictwu ośrodka obliczeniowego i użytkownika sprawdzenie, czy zespół posiada niezbędne kwalifikacje gwarantujące efektywne zakończenie prac nad systemem.

Skład zespołu projektowego

Skład zespołu projektowego w czasie wykonywania poszczególnych etapów prac projektowych zależy od przyjętego w ośrodku modelu organizacji prac projektowych.

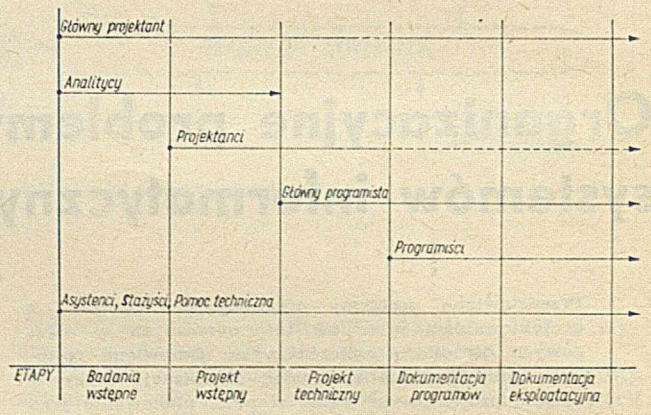
Rozróżniamy w zasadzie dwa modele organizacji prac projektowych:

— powoływanie zespołu w niezmiennym składzie od momentu rozpoczęcia prac projektowych aż do wdrożenia systemu

— zmienny skład zespołu w trakcie wykonywania poszczególnych etapów prac projektowych.

Przyjęcie odpowiedniego modelu organizacji prac projektowych zależy od kwalifikacji zaangażowanej kadry w szczególnie wyspecjalizowanych analityków, projektantów i programistów.

W pierwszym okresie działalności ośrodka należy przyjąć pierwszy model organizacji prac projektowych, który umożliwia każdemu projektantowi i programiście praktyczne zapoznanie się z pełnym cyklem projektowania systemu. Następnie — wraz ze wzrostem kwalifikacji oraz postępującą specjalizacją — można zastosować drugi, bardziej efektywny model. Uwzględnić tu jednak należy podstawowy warunek prawidłowej organizacji prac projektowych, każdy analityk i projektant musi umieć programować, każdy zaś programista powinien opanować technikę projektowania systemów.



Skład zespołu projektowego przy wykonywaniu poszczególnych etapów projektu

Dobór pracowników zespołu wg drugiego modelu ilustruje rys. 1.

Zwracamy uwagę na uzupełnienie zespołu pracownikami pomocniczymi jak asystenci, stażyści, pomoce techniczne; zwalnia się tym samym pracowników merytorycznych od prac pomocniczych związanych z wykonaniem dokumentacji systemu.

Planowanie pracy w zespole projektowym

Brak norm czasowych na opracowanie różnych systemów wymaga od kierownictwa ośrodka obliczeniowego prowadzenia ciągłej analizy wykorzystania czasu pracy projektantów, co umożliwia opracowanie i ciągłą aktualizację własnych norm.

W ZETO-Szczecin opracowano informatyczny system planowania i rozliczania pracy poszczególnych komórek organizacyjnych. Rozliczamy między innymi ponoszone nakłady na wykonanie projektu systemu w rozbiciu na etapy projektowe, a w ramach etapów — na kroki oraz poszczególne programy.

Uwzględniając to, że kody zlecenia zawierają grupy tematyczne, zaś kody programów — rodzaj przebiegu, system stworzy bank danych, który znacznie uspraw-

ni proces planowania i rozliczania pracy w zespole projektowym.

Oprócz danych statystycznych, przy planowaniu prac projektowych należy uwzględnić:

— kwalifikacje kadry projektantów i prorgamistów
— zakres systemu
— koordynację prac projektowych i wdrożeniowych

Okres prac nad systemem nie powinien w zasadzie przekroczyć dwóch lat. W przypadku dużych systemów należy wybrać moduły pilotowe do wdrożenia w krótkim czasie. Takie częściowe wdrożenia umożliwiają sprawdzenie przyjętych rozwiązań i ewentualne wprowadzenie zmian lub uzupełnień, a jednocześnie przygotowują użytkownika do stosowania informatyki. Liczyć się jednak należy z tym, że w trakcie opracowywania dużego systemu nastąpić może dezaktualizacja przyjętych rozwiązań wskutek np. zmiany przepisów.

Trudności nastręcza również fakt długiego okresu inwestowania w system bez widocznych efektów, bardziej kłopotliwa jest kontrola postępu prac, większe też jest ryzyko nie wdrożenia systemu.

W zespole projektowym powinna mieć miejsce wymiana doświadczeń, spostrzeżeń, koncepcji oraz stałe relacjonowanie postępu prac nad systemem. Zebrania robocze zespołu powinny mieć charakter stały np. raz w tygodniu w ustalonym dniu i godzinie. Ustalenia dokonane w czasie zebrań oraz w trakcie konsultacji z użytkownikiem należy odnotowywać w tzw. dzienniku systemu, który stanowi historię prac nad systemem.

Sposób oceny pracy zespołu projektowego

Efektem pracy projektantów i programistów jest tylko i wyłącznie wdrożony system. Przyjmujemy zasadę, że odpowiedzialność za wdrożenie systemu ponosi w pierwszym rzędzie projektant systemu. Dlatego też kierownictwo ośrodka obliczeniowego musi stworzyć optymalne warunki wykorzystania czasu pracy projektantów i programistów; w tym celu należy:

— zlecać zadania dostosowane do kwalifikacji i możliwości poszczególnych pracowników
— prowadzić ciągłą kontrolę postępu prac nad systemem oraz przyjętych w nim rozwiązań,
— sprawować administracyjny nadzór nad koordynacją prac projektowych i wdrożeniowych

Współpraca projektant-użytkownik

Podstawowym warunkiem wdrożenia systemu jest właściwa współpraca projektant-użytkownik. Na tym tle narosło wiele nieprozumień i wzajemnych oskarżeń, które oczywiście nie przyczyniają się do prawidłowego rozwoju informatyki.

Projektanci systemów napotykają w swej pracy na wiele przeszkód które utrudniają ich pracę, a niejednokrotnie obniżają jakość zaprojektowanego systemu. Bierność i obojętność lub wręcz niechętny stosunek do wszystkiego, co nowe oraz narosła od lat struktura organizacyjna przedsiębiorstw powoduje, że wiele komórek organizacyjnych spełnia zupełnie obce sobie funkcje, bądź dubluje się nawzajem. Brak jasnych i jednoznacznych kompetencji poszczególnych komórek organizacyjnych nie pozwala ustalić osobistej odpowiedzialności. Wszystko to wywołuje zamęt w strumieniu informacji i dokumentacji oraz nacisk na drukowanie dużej ilości tabulogramów. Zwiększa się tym samym koszt eksploatacji systemu i stanowi dla jego przeciwników argument o nieefektywności informatyki.

Użytkownicy systemów zarzucają projektantom niskie kwalifikacje z zakresu organizacji przedsiębiorstwa, stosowanie niezrozumiałego języka, narzucanie rozwiązań nie uwzględniających możliwości przedsiębiorstwa, dążenie do projektowania systemów ładnych pod względem rozwiązań matematycznych, lecz nie uwzględniających rzeczywistych potrzeb, długi okres i duże koszty projektowania systemu.

Właściwa współpraca projektant-użytkownik opierać się musi zatem na wzajemnym zrozumieniu oraz jednoznacznym sprecyzowaniu obowiązków obu stron. Użytkownik systemu powinien być świadomy faktu, że systemu nie można kupić, ale należy go wypracować, a komputer jest tylko i wyłącznie urządzeniem technicznym, które przetwarza dostarczane mu dane według modelu wprowadzonego do jego pamięci. Czyli — mówiąc bardziej obrazowo — jeśli wprowadzimy do komputera głupstwo, to otrzymamy w formie tabulogramów inne głupstwo, tylko, że „uświęcone" wydrukiem z maszyną matematyczną.

Podstawowym obowiązkiem użytkownika jest określenie celu i zakresu systemu i nie wolno go z tego obowiązku zwolnić. Projektant systemu udziela pomocy przy formułowaniu celu systemu proponuje wielowariantowe rozwiązania, jednak decyzja ostateczna należy do kierownictwa użytkownika. Jest to tym bardziej konieczne, że użytkownik, wdrażając system, organizuje wykonanie „własnych decyzji", co znacznie usprawnia i skraca proces projektowania systemu.

Do obowiązków użytkownika należy również:

— czynny współudział przy projektowaniu systemu oraz wykonanie prac przygotowawczych, związanych z jego wdrożeniem [1])

— zorganizowanie odpowiedniego szkolenia własnych pracowników

— zapewnienie organizacji, wprowadzania systemu (okres próbnej eksploatacji wymaga prawie podwojenia dotychczasowego zakresu pracy).

Natomiast projektant systemu powinien wytworzyć klimat wzajemnego zaufania i zrozumienia drogą:

— zorganizowania pracy na zasadzie partnerstwa

— rzetelnego informowania użytkownika o rzeczywistych korzyściach stosowania informatyki

— prawidłowego przygotowania się do pracy nad systemem, aby móc prowadzić rozmowy z użytkownikiem w formie „czy to", a nie „co"

— projektowania systemu uwzględniającego możliwości użytkownika z jednoczesnym dążeniem do budowania systemu w sposób kompleksowy, obejmujący daną dziedzinę, jeśli nawet niektóre zagadnienia nie będą mogły być wdrożone natychmiast

— projektowania systemu w sposób elastyczny, uwzględniając możliwość jego modyfikacji w zależności od zmieniających się warunków i przepisów.

Szkolenie projektantów i programistów

Proces szkolenia projektantów i programistów nie zamyka się na ukończeniu jedno lub dwumiesięcznego kursu, lecz powinien być stałą troską kierownictwa ośrodka obliczeniowego. Organizacja szkolenia musi być elastyczna, uwzględniająca indywidualne cechy każdego projektanta oraz zadania i plany rozwoju ośrodka. Najbardziej ogólnie proces szkolenia dzielimy na dwa podstawowe etapy

— szkolenie nowo-zatrudnionych pracowników nie mających przygotowania w zakresie informatyki

— doskonalenie projektantów i programistów

---

[1]) Zależność prac projektowych od wdrożeniowych omówiono w artykule R. Drążkowskiego i E. Krama pt. Organizacyjne problemy wdrażania Wycinkowych Systemów EPD, Informatyka, 1971 r.

Według naszych doświadczeń, plan szkolenia pierwszego etapu powinien objąć następujące zagadnienia:

— kurs przygotowawczy	— 2 tygodnie
— praca na stanowisku operatora komputera	— 6 miesięcy
— kurs programowania w wybranym języku	— 1 miesiąc
— praca na stanowisku programisty-kodysty	— 6 miesięcy
— kurs projektowania systemów informatycznych	— 2 miesiące
— praca w zespole projektowym	— 1—2 lat

Podany program jest na pewno dyskusyjny. W każdym ośrodku obliczeniowym występują przypadki, kiedy pracownik po krótkim przeszkoleniu doskonale zdaje egzamin na stanowisku projektanta lub programisty. Nie można jednak programu szkolenia przystosowywać do najzdolniejszych, gdyż może to spowodować, że wielu pracowników przez błędne szkolenie będzie kilka lat bezużytecznych, a systemy przez nich projektowane będą pogłębiać nieufność użytkowników do informatyki.

Celowość pracy na stanowisku operatora komputera wynikła z dotychczasowych doświadczeń ze szkolenia projektantów i programistów. Pracownicy, którzy pracowali przy obsłudze komputera, o wiele łatwiej opanowują podstawowe zasady programowania oraz projektowania systemów.

Problemy doskonalenia projektantów i programistów przerastają w wielu przypadkach możliwości ośrodka obliczeniowego. Muszą one być rozwiązane centralnie dla całego kraju. Najlepszą formą organizacyjną jest, naszym zdaniem, powołanie dobrze wyposażonych ośrodków doskonalenia projektantów, które jednocześnie miałyby uprawnienia do nadawnia stopni kawlifikacyjnych (tak jak w budownictwie, medycynie itp).

* * *

Wprowadzenie odpowiedniej metodyki projektowania systemów ma decydujący wpływ na całokształt pracy ośrodka obliczeniowego. Każde niedopatrzenie w tym zakresie lub przyjęcie nieoptymalnego rozwiązania powoduje w wielu przypadkach wydłużenie okresu projektowania i wdrożenia systemu oraz zwiększa koszt jego cyklicznej eksploatacji.

Stosowana metodyka projektowania powinna zagwarantować:

— dowolny dobór projektantów i programistów po zakończeniu każdego etapu prac nad systemem

— prowadzenie prac nad systemem bez względu na przypadki losowe (choroba, zwolnienie pracownika, szkolenie itp.) powodujące nieobecność poszczególnych projektantów i programistów

— prawidłową eksploatację systemu bez udziału jego autorów

— modyfikację systemu przez dowolnie dobrany zespół projektowy

— śledzenie postępu prac nad systemem przez kierownictwo ośrodka obliczeniowego w celu zapewnienia wykonania prac w planowanym termienie i w ustalonych kosztach

— dostarczenie użytkownikowi systemu pełnego zestawu informacji do podjęcia decyzji zapewniającej szybkie i bezkonfliktowe wdrożenie systemu

— adaptację systemu u innych użytkowników przez dowolny ośrodek obliczeniowy.

TECHNIKA BRYTYJSKA DZIŚ I JUTRO

TYDZIEŃ TECHNIKI BRYTYJSKIEJ

od 18-go do 23-go marca 1974 r.

Zorganizowany przez Londyńską Izbę Przemysłu i Handlu przy współpracy z Ośrodkiem Postępu Technicznego Naczelnej Organizacji Technicznej.

W imprezie tej, która odbędzie się w Pałacu Kultury i Nauki (Muzeum Techniki) w Warszawie bierze udział ponad 35 firm brytyjskich.

Niezależnie od wystawy technologii i wyposażenia, w dniach 19—23 marca zostanie wygłoszona seria odczytów o różnorodnej tematyce technicznej.

Zapraszamy na wystawę czynną od 18 marca w godzinach 10.00—18.00.

W sprawie informacji i zaproszeń na odczyty prosimy kontaktować się z:

OŚRODEK POSTĘPU TECHNICZNEGO NOT
DZIAŁ IMPREZ WYSTAWIENNICZYCH

Warszawa

Pałac Kultury i Nauki Muzeum Techniki
Tel.: 20-02-11 wew. 4036 lub 2782

KOMUNIKAT

W dniu 31.I.br. w Gdyni odbyło się posiedzenie Zarządu Klubu Programistów, na którym ustalono plany działalności na najbliższy okres.

Doc. dr Maria JERCZYŃSKA jest absolwentką Szkoły Głównej Planowania i Statystyki w Warszawie, gdzie doktoryzowała się na Wydziale Handlu Wewnętrznego (1968) z tematyki systemów ekonomicznych w handlu. Od 1952 r. pracuje w Instytucie Handlu Wewnętrznego zajmując się m. in. badaniami operacyjnymi, a od 1963 r. problemami zastosowań informatyki w sferze obrotu towarowego. Autorka wielu publikacji z zakresu teorii i praktyki systemów informatycznych, wykładowca „Informatyki w handlu" na wydziale Handlu Wewnętrznego SGPiS oraz Podyplomowym Studium Metod Zarządzania w Handlu SGPiS. Członek redakcji dwumiesięcznika HANDEL WEWNĘTRZNY.

MARIA JERCZYŃSKA

Instytut Handlu Wewnętrznego
Warszawa

681.322.004.14.004.17:658.6

Efektywność systemów informatycznych handlu wewnętrznego w świetle badań ankietowych

Przedstawiono wyniki ankiety przeprowadzonej w 1973 r. w 22 polskich przedsiębiorstwach handlowych na temat przydatności do celów zarządzania użytkowanych systemów informatycznych, kryteriów oceny ich efektywności i warunków umożliwiających uzyskiwanie efektów ekonomicznych.

Efektywność systemów informatycznych jest w ostatnich latach przedmiotem coraz większego zainteresowania zarówno teoretyków, jak i użytkowników informatyki. Znacznie więcej jednak można odnotować propozycji metodycznych, niż prób ich zastosowań, co niewątpliwie jest spowodowane stosunkowo krótkimi okresami eksploatacji systemów informatycznych oraz rzadką jeszcze ich kompleksowością.

Prace nad metodami oceny efektywności tych systemów koncentrują się zasadniczo w dwóch grupach:

— metod oceny efektywności procesów automatycznego przetwarzania danych
— metod oceny efektywności, oznaczającej maksymalną użyteczność systemów informatycznych dla zarządzania.

Metody należące do pierwszej grupy są już liczne, a wiele z nich znalazło nawet zastosowanie, głównie w przypadku większych systemów występujących zwłaszcza w dużych zakładach produkcyjnych oraz w ośrodkach obliczeniowych.

Ich stosowanie, oznaczające przykładanie ocen wynikających z zasad rachunku ekonomicznego do przedsięwzięć wybitnie rozwojowych, o niepełnej wymierności efektów, jest przez wielu informatyków traktowane jako niecelowe i conajmniej przedwczesne. Jednakże ten kierunek prac, jak i wdrożeń, będzie się prawdopodobnie rozwijał coraz intensywniej, głównie z powodu wysokich nakładów inwestycyjnych związanych z realizacją systemów informatycznych.

Inaczej przedstawia się sprawa w przypadku drugiej grupy metod. Jakkolwiek większość ludzi związanych z informatyką stwierdza, że największa wartość systemów informatycznych tkwi w ich przydatności dla zarządzania, to dodają oni zaraz, że opracowanie metod oceny efektywności systemów informatycznych z tego właśnie punktu widzenia jest niezmiernie trudne.

Trudności spowodowane są przede wszystkim niemierzalnym w zasadzie charakterem użyteczności systemów informatycznych oraz funkcji zarządzania, trudnościami wyodrębnienia kosztów związanych z procesami zarządzania, zwiększeniem ogólnej efektywności gospodarowania, jako sumy ubocznych skutków funkcjonowania systemu informatycznego. Tym niemniej propozycje metodyczne badania omawianej efektywności są coraz licznejsze, chociaż nader rzadko jeszcze weryfikowane w praktyce. Jedna z osatnich propozycji zalecająca adaptację metody Nadlera *), wydaje się bardzo obiecująca i w praktycznym stosowaniu nieskomplikowana.

Ocena efektywności systemów informatycznych powinna być przeprowadzana wówczas, kiedy funkcjonują one w dalszej jednostce już parę lat, obejmując conajmniej wszystkie podstawowe dziedziny działalności, tj. wykazując możliwie wysoki stopień kompleksowości. Tylko wówczas można przyjąć założenie, że nastąpiła weryfikacja poprawności założeń systemu i że mógł on już wykazać swą użyteczność dla systemów zarządzania. Metody oceny mogą wówczas ujawnić, jak dalece jest on w rzeczywistości efektywny, czyli na ile stał się faktycznym narzędziem zarządzania.

Większość systemów informatycznych funkcjonujących w polskich jednostkach gospodarczych nie powinna jednak jeszcze być poddawana takim ocenom ze względu na brak spełnienia wymienionych podstawowych warunków; jakkolwiek mogą one już być przedmiotem badania z punktu widzenia efektywności procesów przetwarzania.

Również systemy funkcjonujące w przedsiębiorstwach handlowych w zasadzie nie spełniają tych warunków. Dlatego też, zanim nastąpi etap oceny ich efektywności przy zastosowaniu różnych kryteriów, Instytut Handlu Wewnętrznego przeprowadził w 1973 roku badania ankietowe, mające na celu zbadanie opinii przedsiębiorstw handlowych o faktycznej przydatności dotychczas funkcjonujących systemów informatycznych, o preferowanym przez nie kryterium oceny efektywności tych systemów, a także o warunkach umożliwiających realizację efektywności *).

*) Pisał o niej w nr 9/72 INFORMATYKI Z. Kijak, w artykule pt. „Metoda Nadlera w projektowaniu systemów elektronicznego przetwarzania danych".

*) Łączna ilość przedsiębiorstw objętych badaniami wyniosła 22.

Pierwszym zadaniem badań ankietowych było określenie stopnia wykorzystywania informacji, dostarczanych przez systemy informatyczne. Wbrew oczekiwaniom, przedsiębiorstwa nie skarżyły się na „zalew" informacji, co często się zdarza właśnie w początkowym okresie funkcjonowania tych systemów. Zdecydowana większość, bo aż 85% przedsiębiorstw nie stwierdziła nadmiaru informacji.

Ocena stanu zgodności informacji z potrzebami osób podejmujących decyzje wypadła stosunkowo dobrze, biorąc pod uwagę relatywnie krótki „staż" większości systemów. Odpowiedzi na pytanie w tym zakresie koncentrowały się w przedziałach „dobry" — „średni: bardzo dobry 6%, dobry 19%, średni 56%, mały 13%, bardzo mały 6%.

Przy niedużych doświadczeniach przedsiębiorstw handlowych w zakresie projektowania systemów informatycznych, przy częstym nawet braku tego etapu prac przygotowawczych poprzedzających wdrożenie systemu informatycznego, powyższe odpowiedzi mogą oznaczać znaczny przeciętny stopień zgodności otrzymywanych informacji z rzeczywistymi potrzebami.

Potwierdzają go w dużym stopniu odpowiedzi na inne pytanie, które dotyczyło częstotliwości korzystania z informacji: często 33%, czasem 60%, rzadko 7%. O ile 7% odpowiedzi „rzadko" może być spowodowane wykazanym uprzednio „bardzo małym" stopniem zgodności informacji z potrzebami w tym zakresie (6%), o tyle 60% korzystania „czasem" można traktować jako odpowiednik „średniego" stopnia zgodności. Natomiast 33% „częstego" korzystania z informacji przewyższa „bardzo dobry" i „dobry" stopień zgodności — co można potraktować jako potwierdzenie tezy o stosunkowo użytecznym charakterze dotychczas zrealizowanych systemów informatycznych. Uzupełnieniem obu powyższych pytań było następne, poszukujące tych adresatów informacji, dla których najbardziej były one użyteczne. Okazały się nimi głównie dwie grupy pracowników: pracownicy operatywni — 43% i kierownicy średniego szczebla — także 43%. Najmniejszego natomiast odsetku odpowiedzi udzieliło kierownictwo najwyższego szczebla — 14%. Jest to fakt, który zmniejsza przekonanie o znacznej użyteczności systemów informatycznych dla celów zarządzania. Ich wykorzystywanie przez niższe szczeble oznacza wprawdzie, że systemy te stały się częścią codziennej działalności handlowej i narzędziem jej operatywnego kierowania, jednak dla decyzji o charakterze ogólnym, dotyczących całości danej jednostki, nie miały one jeszcze większego znaczenia.

Odwrotnie natomiast ukształtowały się opinie przedsiębiorstw, które tych systemów jeszcze nie posiadały *). Teoretycznie rzecz rozpatrując i wyrażając zapewne także swoje oczekiwania, przedsiębiorstwa te przypuszczały, że systemy informatyczne będą mieć największą użyteczność dla kierownictwa średniego (40%) i najwyższego (40%) szczebla, najmniejszą zaś dla pracowników operatywnych.

Powyższe pytania dotyczyły zależności informacji i systemu zarządzania. System informatyczny jednak, funkcjonując wewnątrz przedsiębiorstwa, przenika wiele dziedzin działalności gopodarczej i oddziaływuje na wielu pracowników, domagając się od nich współdziałania i pomocy.

Od tego w jakim stopniu personel zna i rozumie ten system, zależy także prawidłowe jego funkcjonowanie, a zwłaszcza wykorzystywanie. Znajomość ta jednakże została oceniona relatywnie nisko, a mianowicie: dobra 12%, wystarczająca 47%, niewystarczająca 41%.

Liczby te wskazują, że w minionych latach systemy informatyczne mogły być w niektórych przypadkach przedmiotem zainteresowania tych tylko pracowników, którzy się z nimi bezpośrednio stykali, przy pewnej bierności pozostałych.

*) Zbadano 5 takich przedsiębiorstw.

Bez względu jednak na dotychczasowe, nie w pełni zadowalające doświadczenia dotyczące znajomości i wykorzystywania systemów informatycznych, kierownictwo badanych przedsiębiorstw zapytywane o celowość stosowania określonych kryteriów przesądzających o efektywności tych systemów, uszeregowało je następująco: koszty 15%, rentowność przedsiębiorstwa 15%, użyteczność dla systemu zarządzania 70%. Jedna z przyczyn, dla których koszty nie są uznane za miarodajne kryterium efektywności jest fakt, że ich wysokość ostateczna jest zazwyczaj możliwa do ustalenia dopiero po pewnym okresie eksploatacji systemu. Pierwotne szacunki często ulegają zmianie, i to zazwyczaj w kierunku zwiększenia. W badaniach Instytutu aż połowa (53%) ankietowanych przedsiębiorstw oświadczyła, że koszty faktyczne (jednorazowe i eksploatacyjne) przewyższały pierwotne szacunki. Fakt ten spowodowałby konieczność dokonania korekty obliczeń efektywności, gdyby koszty przyjęto za punkt wyjścia do tych obliczeń.

W warunkach odczuwanego, niedostatecznego jeszcze stopnia wykorzystywania systemów informatycznych do kierowania i zarządzania jednostkami handlowymi, dużego znaczenia nabiera problem stworzenia takich warunków ich funkcjonowania, które umożliwiałyby i ułatwiały ich efektywne wykorzystywanie. Waga poszczególnych takich warunków, przypisana im przez przedsiębiorstwa handlowe, uszeregowała je następująco: czynnik ludzki — 58%, planowanie systemu informacji — 17%, forma wdrożenia systemu — 17%, organizacja banków danych — 8%. Wśród wskazujących na znaczenie pierwszego warunku były przede wszystkim przedsiębiorstwa o dłuższym „stażu" w informatyce, które doceniły już znaczenie społecznej akceptacji systemu dla jego efektywnego wykorzystywania.

Wśród innych warunków, o bardziej generalnym charakterze, wymieniono także wielkość przedsiębiorstwa.

Istnieją pewne granice tej wielkości, które uzasadniają celowość i opłacalność wprowadzania informatyki.

Dla przedsiębiorstw przemysłowych granicę wielkości przedsiębiorstwa określono — napewno zresztą jeszcze dyskusyjnie — na 3 tys. pracowników — w oparciu o badania ankietowe przeprowadzone w 26 przedsiębiorstwach przemysłowych *). Nie obliczono jednak jeszcze takiej granicy wielkości przedsiębiorstwa (nawet w formie wstępnej hipotezy), chociaż dotychczasowe doświadczenia dowodzą, że granica ta istnieje, i że wszystkie zastosowania systemów informatycznych poniżej tej granicy są nieefektywne i często likwidowane.

W badaniach ankietowych Instytutu aż 75% badanych jednostek stwierdziło, że wielkość przedsiębiorstwa jest jednym z podstawowych warunków efektywności systemów informatycznych. Jest to więc problem, z którego konsekwencji zainteresowani użytkownicy już zdają sobie sprawę.

* * *

Wyniki badań ankietowych przeprowadzonych wśród przedsiębiorstw handlowych dysponujących systemami informatycznymi wykazują, że jakkolwiek stały się już one w dużej mierze narzędziami operatywnego kierowania działalnością gospodarczą tych jednostek, to w niedostatecznym jeszcze stopniu były one wykorzystywane do zarządzania przez najwyższe ogniwa kierownicze. Mogło to mieć swą przyczynę w nieodpowiedniej konstrukcji i treści systemu informacji, który rzadko posiadał kształt piramidy informacji. I tu kryją się prawdopodobnie największe rezerwy użyteczności systemów informatycznych.

*) Trautman S., Zaborowski T.: Efekty ekonomiczno-organizacyjne zastosowania APD. W zbiorze: Ekonomiczno-organizacyjne efekty zastosowania API. Rzeszów 1970 r.

Władysław KLEPACZ wyższe studia ekonomiczne w latach 1945—1951 w Szkole Głównej Handlowej (SGPiS) w Warszawie. W latach 1952—1958 praca w biurze projektów budownictwa przemysłowego w zakresie projektowania rozwiązań organizacyjnych. Od 1958 r. w Instytucie Maszyn Matematycznych współorganizuje zakład doświadczalny produkcji maszyn matematycznych oraz pierwszy polski ośrodek obliczeniowy (Biuro Obliczeń i Programów). Od 1960 r. praca w pionie naukowym IMM w zakresie projektowania i realizacji systemów EPD. W 1965 r. współorganizuje Biuro Studiów i Projektów SEPD (obecnie OBRI). Jest autorem licznych projektów i wdrożeń systemów EPD, publikacji książkowych, artykułów i norm (PN) z zakresu problematyki maszyn matematycznych. Jest członkiem Kolegium Redakcyjnego INFORMATYKI od chwili założenia czasopisma.

WŁADYSŁAW KLEPACZ

Instytut Maszyn Matematycznych

681.322.004.14:681.322.4/6.004.14:621.001.13

MDS 2400-system rejestracji danych i przetwarzania peryferyjnego

Przedstawiono dane techniczne urządzeń oraz scharakteryzowano oprogramowanie i funkcje trzech modeli wielostanowiskowego systemu klawiaturowej rejestracji danych na taśmie magnetycznej.

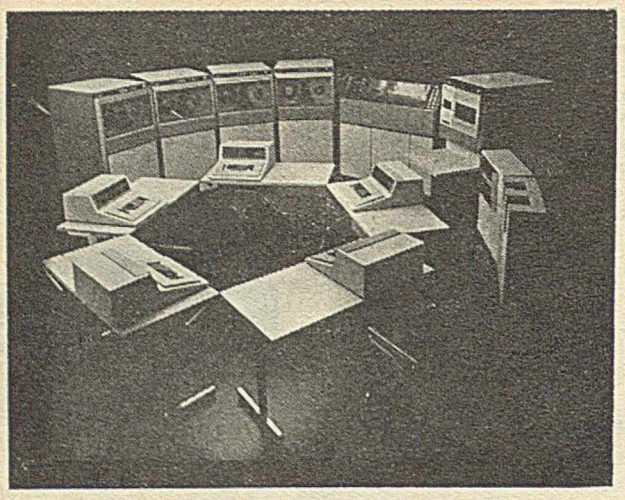
Jednym z głównych akcentów rozwoju sprzętu informatycznego na przestrzeni ostatnich 2—3 lat są niewątpliwie wielostanowiskowe systemy klawiaturowej rejestracji danych na taśmie magnetycznej, będące aktualnie najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem masowego przygotowania danych dla potrzeb EPD. Rozwój ten jest logiczną konsekwencją dynamicznego wzrostu wydajności oraz mocy obliczeniowej współczesnych systemów komputerowych do przetwarzania danych, co wymaga ciągłego i coraz bardziej intensywnego dopływu olbrzymich ilości danych wejściowych.

Równolegle z działalnością zmierzającą do zaspokojenia tego rodzaju zapotrzebowania przez stworzenie bardziej wydajnych metod i środków technicznych przygotowania danych, pojawiają się coraz powszechniej dążenia do bardziej ekonomicznego wykorzystywania kosztownego potencjału współczesnych systemów komputerowych, zwłaszcza systemów dużych. Dążenia te zmierzają do odciążenia tych systemów od wykonywania operacji prostych, a jednocześnie najbardziej czasochłonnych, z uwagi na angażowanie stosunkowo powolnych — w porównaniu do szybkości jednostki centralnej — urządzeń zewnętrznych. Są to głównie operacje formatyzacji, konwersji, sortowania i łączenia oraz masowego drukowania informacji. Operacje te mają charakter pomocniczy lecz stanowią nadal znaczną część całości operacji maszynowych w przytłaczającej większości aktualnie realizowanych problemów elektronicznego przetwarzania danych. Pomimo postępu uzyskanego głównie w wyniku praktycznej realizacji koncepcji podziału czasu komputera *(time-sharing)*, wspomniane operacje pomocnicze znacznie obniżają wydajność komputera, powodując wysokie koszty przetwarzania, hamujące rozszerzanie się zakresu zastosowań oraz wzrost liczby użytkowników.

Wśród coraz liczniejszej grupy producentów urządzeń i systemów klawiaturowej rejestracji danych na magnetycznych nośnikach informacji oraz przetwarzania peryferyjnego dominującą pozycję rynkową zajmuje amerykańska firma MDS (MOHAWK DATA SCIENCES). Pozycja ta wynika z faktu, że firma ta jest bezspornym pionierem użytkowej realizacji urządzeń do klawiaturowej rejestracji danych na taśmie magnetycznej. W okresie od dostarczenia na rynek w 1965 r. pierwszych urządzeń tego typu aż do 1970 r. firma MDS była rzeczywistym monopolistą w tej dziedzinie, udoskonalając i rozszerzając asortyment produkowanych urządzeń. Warto podkreślić, że idea klawiaturowej rejestracji danych na taśmie magnetycznej, mimo niewątpliwej i to znacznej przewagi nad rejestracją na papierowych nośnikach informacji, napotykała w pierwszym okresie swego rozwoju na znaczne trudności rozpowszechnienia, wskutek dominacji rynkowej dwóch głównych światowych producentów komputerów: firm IBM i UNIVAC. Firmy te w wyniku wcześniejszej ewolucji były i pozostają nadal głównymi światowymi producentami urządzeń do przygotowania danych na kartach dziurkowanych i wobec zaangażowania na tym odcinku znacznych środków kapitałowych nie mogły podjąć ze zrozumiałych względów decyzji preferujących przygotowanie danych na taśmie magnetycznej.

Firmę MDS w okresie tym wspierał natomiast inny, znany dobrze również u nas, producent komputerów, mianowicie firma NCR (NATIONAL CASH REGISTER). Firma ta, specjalizując swój podstawowy sprzęt głównie w kierunku zastosowań finansowych (banki, ubezpieczenia), doceniła odpowiednio wcześnie problem udoskonalenia metod masowego przygotowania danych podejmując się dostaw urządzeń produkcji firmy MDS dla użytkowników własnego sprzętu. Bogate doświadczenia z zakresu eksploatacji wielu tysięcy zainstalowanych u użytkowników urządzeń do klawiaturowej rejestracji danych [1], a zwłaszcza analiza aspektów ekonomicznych ich stosowania, pozwoliły firmie MDS opracować i wprowadzić na rynek w 1969 r. wielostanowiskowy system rejestracji danych MDS 9000, a następnie — jesienią 1971 r. — bardziej ekonomiczny i wszechstronny w zastosowaniu system MDS 2400. Ze względu na rozszerzenie zakresu funkcji, poza samą rejestracją klawiaturową,

[1]) Do r. 1972 firma MDS zainstalowała u użytkowników na całym świecie ok. 40 000 egzemplarzy jednostanowiskowych urządzeń do rejestracji danych na taśmie magnetycznej typu DATA-RECORDER.



nazywany jest on również systemem przetwarzania peryferyjnego.

W porównaniu do podobnych urządzeń innych producentów, jakie w ciągu ostatnich 3 lat ukazały się na rynku, można stwierdzić, że system MDS 2400 charakteryzuje się szerszym zakresem możliwości funkcjonalnych (zwłaszcza na odcinku wspomnianego przetwarzania peryferyjnego) oraz bogatszym oprogramowaniem podstawowym i użytkowym, ukierunkowanym na współpracę z systemami komputerowymi różnych producentów. Niezależnie od tego firma MDS jest producentem szczególnie licznego i zróżnicowanego pod względem parametrów technicznych asortymentu urządzeń zewnętrznych wchodzących w skład systemu.

Zróżnicowanie takie umożliwia tworzenie konfiguracji najbardziej ekonomicznych z punktu widzenia potrzeb konkretnego użytkownika. System MDS 2400 był publicznie demonstrowany w działaniu na seminarium zorganizowanym przez producenta w Warszawie w dniach 25—27 czerwca 1973 r.

Polska zakupiła i zamierza uruchomić pierwszy w kraju System MDS 2400 w Urzędzie Patentowym PRL, a zainteresowanie tym systemem ciągle wzrasta. O tym, że system MDS 2400, pomimo stosunkowo krótkiej, bo zaledwie 2-letniej obecności na rynku, jest już sprzętem dobrze zweryfikowanym pod względem użytkowym świadczy fakt zaintalowania na świecie w ciągu tego okresu (do końca 1973 r.) ok. 2000 egzemplarzy tego systemu. Po kilka egzemplarzy systemu MDS 2400 dostarczono i zainstalowano również w Czechosłowacji, na Węgrzech oraz w Związku Radzieckim. Te ostatnie dostarczono w wariancie uwzględniającym cyrylicę w drukarkach i klawiaturach, prowadzenie dialogu na ekranach stanowisk klawiaturowych w języku rosyjskim oraz wymienność taśm magnetycznych z komputerem MIŃSK 32.

Charakterystyka sprzętu

System MDS 2400 stanowi rodzinę złożoną z 3 modeli ukierunkowanych na różne profile zastosowania, a w związku z tym posiadających odpowiednio zróżnicowane możliwości rozbudowy urządzeń zewnętrznych.
Są to modele:
— MDS 2404 — KEY DISPLAY SYSTEM (KDS) [1],
— MDS 2405 — PERIPHERAL PROCESING SYSTEM (PPS) [2],
— MDS 2408 — MULTI FUNCTION SYSTEM (MFS) [3].

System MDS 2404 (KDS) jest głównie przeznaczony do klawiaturowej, programowo kontrolowanej (tzw. inteligentnej) rejestracji danych na taśmie magnetycznej.
System MDS 2405 (PPS) jest głównie ukierunkowany na spełnianie funkcji komputera satelitarnego, tzn. przejmowanie od komputera głównego najbardziej czasochłonnych pomocniczych operacji elektronicznego przetwarzania danych (konwersji, sortowania, drukowania itp.).
System MDS 2408 (MFS) łączy w sobie oba główne profile systemów MDS 2404 i MDS 2405.
Należy podkreślić, że funkcja klawiaturowej rejestracji danych występuje we wszystkich trzech modelach, wykazując zróżnicowanie jedynie w zakresie maksymalnej liczby przyłączanych klawiatur (MDS 2404 do 20, MDS 2405 do 10, MDS 2408 do 24).
Cały system MDS 2400 ma budowę modułową, a dzięki szczególnie zróżnicowanemu pod względem rodzaju i parametrów asortymentowi urządzeń zewnętrznych może być optymalnie dostosowywany do aktualnego profilu i rozmiarów potrzeb użytkownika i następnie — w miarę pojawiania się nowych potrzeb — rozszerzanych zarówno w ramach poszczególnych modeli, jak i drogą przechodzenia na model wyższego szczebla.
Jednostki centralne poszczególnych modeli mają następującą charakterystykę:

MDS 2404:

— struktura bajtowa,
— pamięć operacyjna 24—56 Kbajtów,
— cykl pamięci 1 μs,
— multipleksor.

MDS 2405:

— struktura bajtowa,
— pamięć operacyjna 8—32 Kbajtów (rozbudowywana w modułach po 8 Kbajtów),
— cykl pamięci 1,9 μs,
— maksymalnie 4 kanały selektorowe o szybkości przesyłania 250 Kzn./s przeznaczone dla urządzeń WE/WY,
— możliwość przyłączenia dodatkowego pulpitu operatora typu 2406.

MDS 2408:

— struktura bajtowa,
— pamięć operacyjna 32—64 Kbajtów (rozbudowywana w modułach po 4 Kbajtów),
— cykl pamięci 1 μs,
— maksymalnie 8 kanałów selektorowych o szybkości przesyłania 500 Kzn./s przeznaczone dla urządzeń WE/WY,
— możliwość przyłączenia dodatkowego pulpitu operatora typ 2406.

Do jednostek centralnych poszczególnych modeli systemu MDS 2400 mogą być przyłączane następujące rodzaje urządzeń zewnętrznych:

- **Jednostki sterujące transmisji danych:**

— typ 2401 oraz 2402 dla przesyłania synchronicznego z szybkościami standardowymi od 600 do 9600 bitów/s

- **Jednostki sterujące asynchroniczne:**

— typ 2403 (dla monitora drukującego)

[1] W swobodnym tłumaczeniu: SYSTEM KLAWIATUROWO-EKRANOWY.

[2] W swobodnym tłumaczeniu: SYSTEM PRZETWARZANIA PERYFERYJNEGO.

[3] W swobodnym tłumaczeniu: SYSTEM WIELOFUNKCYJNY.

● **Jednostki pamięci taśmowej:**

— typ 2431 — z zapisem 7-ścieżkowym o gęstości 8,22 i 32 zn./mm (200, 556 i 800 BPI) oraz szybkości przesyłania 9—36 Kzn./s
— typ 2433 — z zapisem 9-ścieżkowym o gęstości 32 zn./mm (880 BPI) oraz szybkości przesyłania 36 Kzn./s
— typ 2434 — z zapisem 7- oraz 9-ścieżkowym o gęstości 8, 22 i 32 zn./mm (200, 556 i 800 BPI) oraz szybkości przesyłania 9—36 Kzn./s
— typ 2435 — z zapisem 9-ścieżkowym o gęstości 64 zn./mm (1600 BPI) z modulacją fazy oraz szybkości przesyłania 72 Kzn./s
— typ 2436 — jak typ 2431 lecz z możliwością odczytu wstecznego
— typ 2437 — jak typ 2433 lecz z możliwością odczytu wstecznego
— typ 2439 — jak typ 2435 lecz z możliwością odczytu wstecznego
— typ 2436-I — jak typ 2436 lecz o szybkości 15—60 Kzn./s
— typ 2437-I — jak typ 2437 lecz o szybkości 60 Kzn./s
— typ 2439-I — jak typ 2439 lecz o szybkości 120 Kzn./s

● **Drukarki wierszowe:**

— typ 2443 — łańcuchowa o szerokości wiersza 100 znaków oraz szybkości 280 wierszy/min. (w przypadku zestawu 48-znakowego),

— typ 2444 — łańcuchowa o szerokości wiersza 132 znaków oraz szybkości 380 wierszy/min. (w przypadku zestawu 48-znakowego),

— typ 2445 — łańcuchowa o szerokości wiersza 132 znaków oraz szybkości 760 wierszy/min. (w przypadku zestawu 48-znakowego)

— typ 2446 — bębnowa o szerokości wiersza 132 znaków oraz szybkości 1250 wierszy/min. (w przypadku zestawu 64-znakowego)

● **Czytniki kart:**

— typ 2453 — o szybkości 400 kart/min.
— typ 2455 — o szybkości 1000 kart/min.

● **Czytniko-dziurkarki kart:**

— typ 2458 — o szybkości odczytu do 400 kart/min. oraz dziurkowania 90—200 kart/min.

● **Dziurkarki kart:**

— typ 2457 — o szybkości 90—200 kart/min.

● **Czytniki taśmy dziurkowanej:**

— typ 2467 — dla taśm 5-, 6-, 7- i 8-ścieżkowych o szybkości do 2000 zn./s

● **Dziurkarki taśmy:**

— typ 2468 — dla taśm 5-, 6-, 7- i 8-ścieżkowych o szybkości do 150 zn./s

● **Pamięci dyskowe:**

— typ 2471 — wymienna o pojemności 2,048 Mbajtów
— typ 2473 — niewymienna o pojemności 2,048 Mbajtów

● **Jednostki sterujące pamięci dyskowych:**

— typ 2470 — wraz z obudową dla 2 mechanizmów napędowych dysków wymiennych. Może sterować pracą do 4 jednostek pamięci dyskowej. Szybkość przesyłania informacji 200 Kzn./s

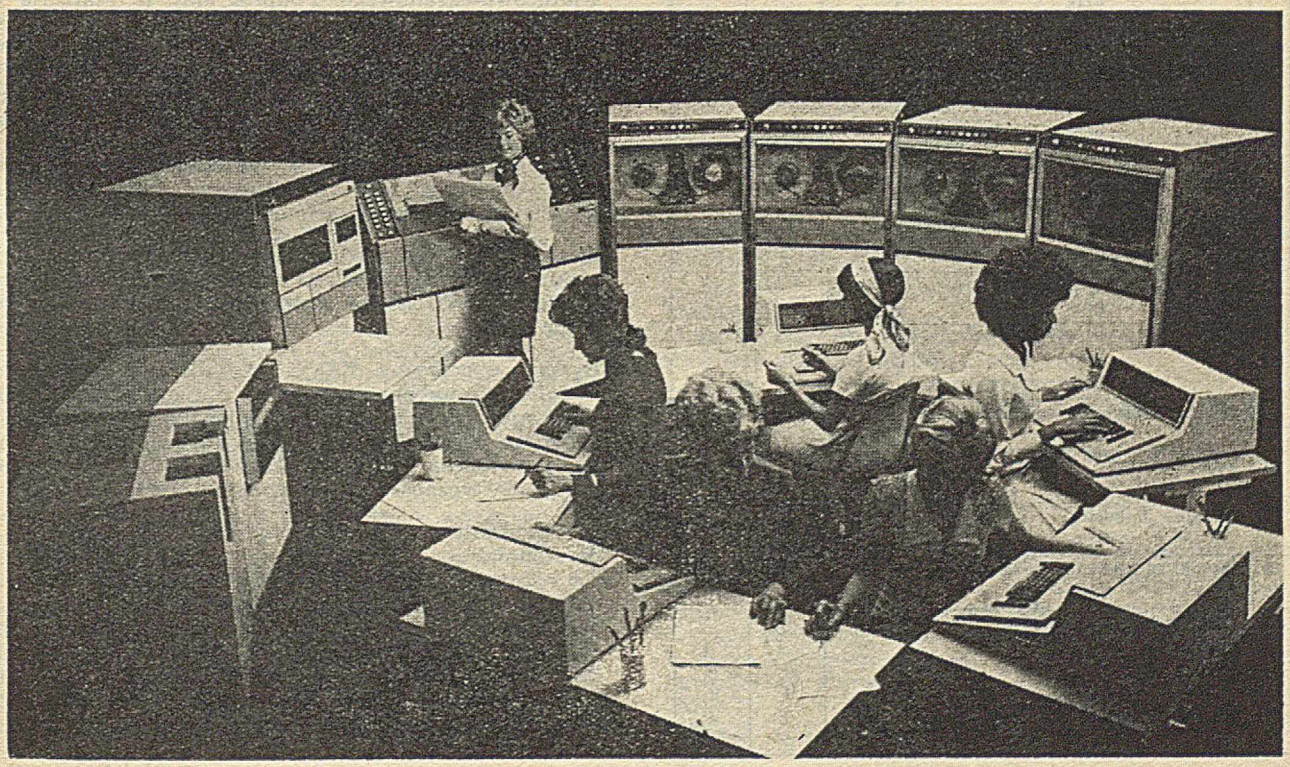
● **Multipleksory:**

— typ 2428 — dla przyłączania do jednostki centralnej maksymalnie 20 klawiaturowo-ekranowych stanowisk rejestracji danych typ 2491

● **Monitory drukujące:**

— typ 2493 — z klawiaturą i mechanizmem drukującym o szybkości 60—100 słów/min.

● **Stanowiska klawiaturowo-ekranowe rejestracji danych:**



— typ 2491 — z klawiaturą 64-znakową lub klawiaturą maszyny do pisania z lub bez wyodrębnionego bloku cyfr dziesiętnych

● **Klawiaturowe rejestratory danych (DATA-RECORDER):**

— typ 2411 — z zapisem 7-ścieżkowym o gęstości 8 zn./mm (200 BPI), klawiaturą 64-znakową i długością bloku 80 znaków,

— typ 2413 — jak typ 2411 lecz z urządzeniem do transmisji danych,

— typ 6401 — z zapisem 9-ścieżkowym o gęstości 32 zn./mm (800 BPI), klawiaturą 64-znakową i długością bloku 100 znaków

— typ 6403 — jak typ 6401 lecz z urządzeniem do transmisji danych.

Tabela I. Przyłączanie urządzeń zewnętrznych w systemie MDS

	Rodzaj i model urządzenia zewnętrznego	Maks. liczba urządzeń zewnętrznych na system		
		MDS 2404	MDS 2405	MDS 2408
1	Jednostki sterujące transmisji danych:	2	2	2
	2401	+	+	+
	2402	+	+	+
2	Jednostki sterujące asynchroniczne:	1	1	1
	2403	+	+	+
3	Jednostki pamięci taśmowej:	2	8	8
	2431	+	+	+
	2433	+	+	+
	2434	–	+	+
	2435	+	+	+
	2436	+	+	+
	2437	+	+	+
	2439	+	+	+
	2436-I	–	–	+
	2437-I	–	–	+
	2439-I	–	–	+
4	Drukarki wierszowe:	1	2	2
	2443	+	+	+
	2444	+	+	+
	2445	–	+	+
	2446	–	+	+
5	Czytniki kart:	–	1	1
	2453	–	+	+
	2455	–	+	+
	2458 (czytnik-dziurk.)	–	+	+
6	Dziurkarki kart:	–	1	1
	2457	–	+	+
	2458 (czytnik-dziurk.)	–	+	+
7	Czytniki taśmy:	–	1	1
	2467	–	+	+
8	Dziurkarki taśmy:	–	1	1
	2468	–	+	+
9	Jednostki pamięci dyskowej:	2	4	4
	2471	+	+	+
	2473	+	+	+
10	Jednostki sterujące pamięci dyskowych:	1	1	1
	2470	+	+	+
11	Multipleksory:	1	1	1
	2428	+	+	+
12	Monitory drukujące:	1	1	1
	2493	+	+	+
13	Stanowiska klawiaturowo-ekranowe:	20	10	24
	2491	+	+	+
14	Klawiaturowe rejestratory danych (DATA RECORDER):	–	4	4
	2411	–	+	+
	2413	–	+	+
	6401	–	+	+
	6403	–	+	+

Maksymalne liczby poszczególnych rodzajów wyżej wymienionych urządzeń zewnętrznych, które można przyłączyć do jednostek centralnych poszczególnych modeli ilustruje tabela I. Warto podkreślić, że na tak bogaty asortyment urządzeń składają się wyłącznie wyroby firmy MDS, co dotąd można było spotkać tylko u czołowych producentów sprzętu komputerowego.

Oprogramowanie

Jak już wspomniano, oprogramowanie systemu MDS 2400 jest bardzo obszerne i dlatego objętość niniejszego artykułu nie pozwala na bardziej szczegółowe jego omówienie.

Obszerność tego oprogramowania wynika zarówno z maksymalnej rozbudowy funkcji kontrolowanej rejestracji danych przebiegającej w reżimie bezpośredniego bieżącego dialogu operatora z systemem, jak i z funkcji przetwarzania peryferyjnego (łącznie z transmisją danych), zrealizowanych w znacznej części pod kątem wymienności informacji z systemami komputerowymi innych producentów. Oprócz tego oprogramowanie systemu MDS 2400 zawiera podstawowy asortyment typowych współczesnych narzędzi programowania, umożliwiających użytkownikowi bardzo efektywne programowanie indywidualne (języki, programy usługowe).

Oprogramowanie systemu, podobnie jak sprzęt, jest modularne i zakres jego funkcji rozszerza się w miarę rozbudowy sprzętu oraz przechodzenia do modeli hierarchicznie wyższych.

Najbardziej interesującymi z punktu widzenia użytkownika składnikami oprogramowania firmowego systemu MDS 2400 są podsystemy dotyczące:

— klawiaturowej rejestracji danych,
— wymiany danych z innymi systemami,
— wstępnego (pomocniczego) opracowania danych,
— drukowania autonomicznego *(off-line)*.

Oprogramowanie klawiaturowej rejestracji danych opiera się na specjalizowanym systemie operacyjnym KDOS (KEY DISPLAY OPERATING SYSTEM). System ten obejmuje aktualnie m.in. 36 podprogramów wywoływanych przez operatora ze stanowiska klawiaturowo-ekranowego. Podprogramy te realizują m. in. operacje wprowadzania, wieloszczeblowej kontroli, powielania, wyszukiwania, korekty błędów, konwersji, przepisywania, formatyzowania i wielu innych specjalizowanych czynności, jak np. rejestrowania i prowadzenia statystyk pracy poszczególnych operatorów. Poprawność działania operatora jest bieżąco kontrolowana przez system w warunkach dialogu człowiek—maszyna, wyświetlanego w bardzo czytelny sposób na monitorze ekranowym każdego stanowiska.

Tego rodzaju funkcje, oparte na rozbudowanych procedurach kontrolnych, uzasadniają używanie przez producenta określenia systemu jako „uczącego" (operatorów).

System operacyjny KDOS pozwala przydzielać dowolnie wybranemu stanowisku operatorskiemu funkcje stanowiska nadzorczego (głównego operatora), niezbędnego przy eksploatacji systemów wielostanowiskowych. Cecha ta jest jednym z wielu przykładów dużej elastyczności eksploatacyjnej systemu.

Przy formalnej kontroli wprowadzanych danych każde stanowisko operatorskie ma bezpośredni dostęp do 256 różnych zaprojektowanych przez użytkownika formatów dokumentów wejściowych, z których każdy obejmować może po 4 podformaty (łącznie więc 1024 formatów zapisu informacji o długości po 125 znaków). Formaty zapisu (rekordy) mogą być dowolnie z sobą wiązane, a więc nie występują tu praktyczne ograniczenia w zakresie długości pojedynczych dokumentów wejściowych.

Oprogramowanie w zakresie wymiany danych z innymi systemami obejmuje liczne programy emulacyjne, które pozwalają dostosować strukturę zarejestrowanych i wstępnie przetworzonych informacji do wymagań systemów komputerowych różnych producentów. W ten sposób system MDS 2400 umożliwia przygotowanie danych w postaci przystosowanej do bezpośredniej akceptacji przez komputer główny użytkownika, jak również realizację operacji odwrotnych, tzn. przyjmowanie danych z tego komputera. Istniejące już programy emulacyjne pozwalają na współpracę z najbardziej rozpowszechnionymi rodzinami komputerów: IBM 360 i 370, UNIVAC 1108 i 494, CDC 6000, GE 600/6000, ICL 1900 i System/4. W opracowaniu znajduje się program emulacyjny współpracujący z komputerami JS EMC.
Wymiana informacji pomiędzy tymi systemami odbywa się za pośrednictwem urządzeń transmisji danych, przy czym w zależności od potrzeb lub wymagań narzuconych przez oprogramowanie komputera głównego, przesyłanie może odbywać się z zaangażowaniem taśm magnetycznych lub innych urządzeń WE/WY (czytników i dziurkarek kart, drukarek wierszowych lub monitorów drukujących).
Opisane właściwości systemu MDS 2400 są szczególnie cenne dla tych użytkowników, którzy współpracują z różnymi systemami komputerowymi.
Oprogramowanie w zakresie wstępnego (pomocniczego) opracowania danych obejmuje uniwersalne programy parametryczne dla operacji konwersji danych na różnych nośnikach informacji, ich formatyzacji, zagęszczania, tworzenia bloków na taśmie magnetycznej oraz sortowania i łączenia.
Oprogramowanie w zakresie drukowania autonomicznego *(off-line)* obejmuje programy umożliwiające realizację wypisywania danych na drukarkach wierszowych systemu MDS 2400 z taśm magnetycznych o różnych standardach zapisu, taśm i kart dziurkowanych, stacji transmisji danych oraz dysków magnetycznych. Oprogramowanie to uwzględnia również specyfikę zapisu różnych komputerów oraz różnych wariantów ich systemów operacyjnych. Aktualnie oprogramowanie to dostosowane jest do wymagań najczęściej eksploatowanego sprzętu i systemów operacyjnych firm IBM, UNIVAC, SIEMENS (RCA), NCR, HONEYWELL, RANK XEROX. Charakteryzuje się ono znaczną elastycznością w zakresie dostosowywania postaci wydawniczej dokumentów wynikowych do indywidualnych wymogów użytkownika, jak również użyciem bardzo efektywnych metod dla zabezpieczenia poprawności, kompletności i ciągłości operacji drukowania.
Wspomniane już możliwości indywidualnego programowania zastosowań przez użytkownika zabezpieczają następujące elementy oprogramowania podstawowego systemu:

1) język problemowy MDL (MOHAWK DATA LANGUAGE) zbliżony do języka COBOL, w dwóch wersjach: podstawowej (BASIC MDL) oraz rozszerzonej (COMPREHENSIVE MDL),

2) język symboliczny ASSEMBLER,

3) podstawowe programy usługowe i pomocnicze, jak: generator wydawnictw RPG II, generator systemu operacyjnego SYSGEN, system sterowania urządzeniami WE/WY IOCS, program ładujący (LOADER), aktualizacji taśmy magnetycznej (TAPE UPDATE), bibliotekarz (LIBRARIAN) itp.
4) programy diagnostyczno-kontrolne systemu (CONFIGURATION CHECK).

KOMUNIKAT

Kongres „Convention Informatique"

Największy francuski kongres poświęcony przetwarzaniu danych (ponad 1800 uczestników w 1973 roku) rozszerza swój zasięg. W bieżącym roku będzie to już kongres międzynarodowy i odbywać się ma 16—20 września w Paryżu. Komitet organizacyjny jest bardzo zainteresowany udziałem specjalistów z całego świata. Zgłoszenia prac powinny być nadsyłane do 20 lutego 1974 roku na adres: 6, place de Valois, 75001 Paris, France, CONVENTION INFORMATIQUE. W przypadku zgłoszenia pracy należy podać nazwę sesji, na której powinna być wygłoszona, tytuł i nazwiska autorów, podrozdziały i przewidywany czas ich odczytywania oraz streszczenie od 25 do 50 wierszy maszynopisu. Streszczenie to będzie podstawą przy kwalifikacji zgłoszonej pracy. Po zaakceptowaniu pełny tekst powinien zostać dosłany przed 1 lipca 1974 r.
A oto jak przedstawia się podział tematyczny kongresu (podajemy nomenklaturę angielską dla umożliwienia bezpośredniego kontaktu z organizatorami):

Temat A: *Improving cost (efficiency in corporate information systems*

A1 — *Rationalizing computer operations*
A2 — *Facilities management*
A3 — *Overall project supervision*
A4 — *Dynamic management of program files*
A5 — *Training*
A6 — *Financing hardware and software projects*
A7 — *Auditing*

Temat B: *Tele-processing, data bases and their environment:*

B1 — *Telecommunications and software networks*
B2 — *Transaction management*
B3 — *Direct data collection*
B4 — *Peripheral equipment*
B5 — *Evaluation of data bases*

Temat C: *Sector by sector applications*
(wybrano następujące dziedziny gospodarki):

1. *Banking; centralization vs. decentralization in bookkeeping*
2. *Insurance: file management*
3. *Distribution: supplies management*
4. *Local government: file integration*
5. *Transportation: (rail, sea and air) control of passenger migrations,*
6. *Engineering industry: real time shop-floor management*
7. *Construction (building, public works): local on-site management*
8. *Cross-information involving civil serwice files*

Bliższych informacji udziela p. Jeanne POYEN, Permanent Delegate Convention Informatique
6, place de Valois, 75001 Paris, France.
Kontakt telefoniczny (mamy przecież bezpośrednie połączenie) na numery:
236 99 40
236 29 39
527 22 76

Mgr inż. Wiesław Wajs (ur. 1945 r.) studia ukończył na wydziale Elektrotechniki Akademii Górniczo-Hutniczej. W 1969 roku rozpoczął pracę jako asystent w Instytucie Matematyki AGH. Od 1970 roku najpierw jako asystent, a obecnie jako starszy asystent naukowo-dydaktyczny pracuje w Instytucie Automatyki i Telemechaniki przy Wydziale Elektrycznym AGH.

Mrg inż. Ryszard Tadeusiewicz (ur. 1947 r.) ukończył studia z wyróżnieniem na Wydziale Elektrotechniki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (1971 r.). Pracuje obecnie, jako starszy asystent w Instytucie Automatyki i Elektroniki Przemysłowej AGH. Jest członkiem Sekcji Przetwarzania Sygnałów Komitetu Informatyki PAN. Zasadniczym polem jego badań naukowych jest bionika — kończy w tej chwili dysertację doktorską na temat bionicznego podejścia do zagadnień automatycznej peroepcji słuchowej.

RYSZARD TADEUSIEWICZ
WIESŁAW WAJS
Warszawa

681.322.-181.5.06.004.14:681.327.11

Maszyny cyfrowe i analogowe w obliczeniach dynamicznych

Porównano pracochłonność, czasochłonność i dokładność rozwiązania układów równań różniczkowych drugiego rzędu na dwóch połączonych maszynach analogowych ELWAT 1 M w pierwszym przypadku oraz na maszynie cyfrowej ODRA 1304 w drugim przypadku. Przedstawiono zalety stosowania maszyn analogowych w oparciu o obszerny materiał doświadczalny: typowe równania dynamiki maszyn i urządzeń były rozwiązywane dla ponad 1400 zestawów parametrów, różnych kształtów charakterystyk nieliniowych i różnych schematów kinematycznych.

Praca niniejsza ma na celu porównanie efektywności i pracochłonności stosowania maszyn cyfrowych i maszyn analogowych do rozwiązywania pewnej klasy problemów.

Płaszczyzną porównania mogą być jedynie zagadnienia sprowadzające się do rozwiązywania równań różniczkowych, ponieważ maszyny analogowe, w przeciwieństwie do bardziej uniwersalnych maszyn cyfrowych, są wyspecjalizowane w tych właśnie zagadnieniach.

Zestawiliśmy efektywność stosowania maszyn obydwu rodzajów do rozwiązywania typowych problemów dynamiki maszyn i urządzeń. Obliczenia dynamiczne prowadzone są zarówno przy projektowaniu, jak i przy analizie istniejących układów mechanicznych i elektromechanicznych, przy czym charakterystyczne dla tych problemów są następujące momenty:

Zagadnienie sprowadza się zawsze do układu równań różniczkowych drugiego rzędu (równania d'Alamberta). Równania te są często nieliniowe, ale zazwyczaj współczynniki ich są stałe.

Równania trzeba rozwiązywać **wielokrotnie** przy nych wartościach parametrów i przy różnych wymuszeniach, poszukując optymalnego przebiegu procesów nieustalonych lub (częściej) określonego charakteru przebiegów ustalonych.

Istotne znaczenie ma łatwość dokonywania zmian parametrów i struktury równań, natomiast nie jest potrzebna zbyt wielka dokładność wyników, gdyż parametry równań znane są jedynie z dokładnością techniczną.

Posiadane środki pozwalają na uzyskanie rozwiązań przy użyciu obu technik obliczeniowych. Wybór określonej techniki powinien być wynikiem dojrzałego przemyślenia, opartego na analizie zalet i wad techniki cyfrowej i analogowej. Praca niniejsza ma dostarczyć pewnej ilości danych liczbowych, określających względną efektywność obu technik.

Materiał, stanowiący podstawę do przytoczonej tu dyskusji zebrano w ten sposób, że te same zagadnienia dynamiczne rozwiązywano na dwu połączonych maszynach analogowych ELWAT 1M oraz na maszynie cyfrowej ODRA 1304, a następnie dokonano zestawienia pracochłonności i czasochłonności uzyskiwania rozwiązania za pomocą techniki analogowej i techniki cyfrowej w poszczególnych fazach.

Praca na maszynie analogowej

W fazie wstępnej należało skonstruować schemat analogowy problemu i dokonać **skalowania.** Konstrukcja schematu jest na ogół łatwa i zajmuje niewiele czasu. Natomiast skalowanie amplitudy stanowi pewien problem, ponieważ przed rozwiązaniem zadania trudno o racjonalne założenia odnośnie wartości maksymalnych.

Pewien pogląd na charakter rozwiązania oraz na wartości maksymalne daje analityczne rozwiązanie równań przybliżenia liniowego. Jest to jednak często niewystarczające, gdyż istnienie silnej nieliniowości w układzie powoduje znaczne odkształcenie przebiegu przyspieszeń i wzrost wartości maksymalnych. Tak więc — na etapie skalowania — niezbędne jest próbne rozwiązanie problemu na maszynie, wykrycie przesterowanych wzmacniaczy i skorygowanie nastaw. Proces ten trzeba powtórzyć kilkakrotnie, aby ustalić optymalne nastawy zapewniające dopasowanie przebiegów do pola napięć maszyny.

Skalowanie czasu może być wybrane na podstawie rozwiązań przybliżonych, z pewnym zapasem, tak aby podczas rejestracji silnie odkształconych przebiegów nie występowały zniekształcenia wnoszone przez rejestrator.

W fazie ustawiania obliczeń należy połączyć układ, według przyjętego schematu, przeliczyć nastawy potencjometrów oraz zrealizować potrzebne nastawy w maszynie. Połączenie schematu jest czynnością jednorazową, ponieważ dzięki technice wymiennych tablic krosowych istnieje możliwość pozostawienia schematu z połączeniami do dalszego liczenia w czasie, kiedy maszyna wykorzystywana jest do innych celów.

Łączenie wymaga skupionej uwagi i jest czynnością czasochłonną. Dodatkowo zajmuje czas ustawienie poszczególnych modułów operacyjnych na odpowiednich polach maszyny, ponieważ maszyna jest zbudowana modułowo, a program wymaga często stosowania bloków nietypowych, np.: generatora funkcji.

Obliczenia wymagające stosowania uniwersalnego generatora funkcji zabierają więcej czasu na etapie przygotowania, gdyż ustawienie jednej charakterystyki na takim generatorze wymaga około 1,5 godziny pracy. Natomiast samo nastawienie potencjometrów dla uzyskania konkretnego rozwiązania trwa nader krótko: około 30 sekund na 1 potencjometr.

Czas rozwiązania zależny jest od tego, jakich rezultatów poszukujemy oraz jaką stosujemy skalę czasu. Maszyna analogowa dostarcza rozwiązania właściwie natychmiast po naciśnięciu klawisza LICZENIE. Czas liczenia wynosi zwykle około 20 sekund, ponieważ trzeba czekać na osiągnięcie przez rozwiązanie fazy stanu ustalonego. Dodając do tego jeszcze około 10 sekund na rejestrację przebiegu, otrzymamy łączny czas obliczeń pojedynczego rozwiązania w granicach 30 sekund.

Jeżeli jednak w charakterze rozwiązania potrzebnych jest kilka niezależnych wielkości, to trzeba dokonywać bądź to równoczesnych rejestracji (co jest niewygodne), bądź to przełączać rejestrator na kilka przebiegów, co powoduje odpowiednie wydłużenie czasu rejestracji. Ważną cechą rozwiązania analogowego jest fakt, że operator maszyny śledzi ją stale i może wykryć ewentualne błędy. Stanowi to niewątpliwą zaletę, równocześnie jednak obecność operatora przez cały czas liczenia jest nieodzowna — trzeba uznać za wadę techniki analogowej.

Wyniki uzyskane z maszyny analogowej w postaci wykresów przebiegów czasowych muszą być doprowadzone do wymaganej postaci liczbowej. W tym celu należy pomierzyć amplitudy przebiegów i dokonać przeliczenia z uwzględnieniem skalowania problemu w maszynie. Zajmuje to przeciętnie około 20 sekund na pojedyncze rozwiązanie.

Dużym udogodnieniem jest fakt, że można dowolnie wybrać moment rejestracji, obserwując równocześnie przebieg na ekranie monitora kontrolnego. Ponadto istnieje możliwość ciągłego rejestrowania kształtu przebiegów, a nie tylko ich wartości, co — zwłaszcza w pracach badawczych i projektowych — ma niezwykle istotne znaczenie.

Praca przy technice cyfrowej

Faza przygotowania do obliczeń. W przypadku zastosowania techniki cyfrowej do rozwiązywania układu równań różniczkowych, algorytmem obliczeń staje się najczęściej metoda Rungego-Kutty. Przygotowanie do obliczeń obejmuje przede wszystkim napisanie programu. Językiem programowania omawianych w tej pracy problemów jest FORTRAN 1900.

Program składa się z segmentu MASTER oraz z segmentu SUBROUTINE o nazwie F4 DERY i sześciu parametrach. Podprogram F4 DERY jest tym segmentem w programie, który zawiera rozwiązywany układ równań różniczkowych sprowadzonych do układu pierwszego rzędu. Program korzysta z biblioteki podprogramów na taśmie magnetycznej i wywołuje procedurę F4 RUNG.

W czasie pisania programu należy określić sposób zmiany kroku całkowania, ilość wyprowadzanych wyników, formę, w której te wyniki mają być wyprowadzone, rodzaj wyprowadzanych wyników i ich opis, sposób zmiany parametrów w czasie wykonywania obliczeń, oraz przedział zmiennej niezależnej, w którym należy wyprowadzać wyniki. Napisanie podprogramu F4 DERY obejmuje właściwie tylko sprowadzenie układu rozwiązywanych równań — do układu pierwszego rzędu.

Ważnym elementem w tej fazie pracy jest wybór długości przedziału dyskretyzacji zmiennej niezależnej. Wielkość tego przedziału w dalszej części będziemy nazywali krokiem całkowania.

Wybór wielkości kroku całkowania jest zawsze kompromisem godzącym dwa sprzeczne cele. Jednym z nich jest minimalizacja czasu trwania obliczeń, drugim — jak największa dokładność otrzymanych rozwiązań. Sprzeczność tych celów polega na tym, że przy malejącym kroku całkowania maleje różnica między wartością otrzymaną, a wartością dokładną (z dokładnością do błędu metody), natomiast liczba wykrywanych operacji dla tego samego przedziału zmiennej niezależnej odpowiednio wzrasta. Wybór najwłaściwszej długości kroku całkowania jest niezmiernie istotnym zagadnieniem.

Innym, równie ważnym zagadnieniem, występującym zwłaszcza przy pracy ze zmiennymi współczynnikami, jest określenie przedziału zmiennej niezależnej, w którym przeprowadzamy obliczenia. Właściwe dla danego problemu wybranie tego przedziału skraca wydatnie czas obliczeń.

Następnym problemem jest określenie przedziału, w którym należy wyprowadzać wyniki. Praca urządzeń peryferyjnych jest na ogół dość powolna w stosunku do szybkości samej jednostki centralnej maszyny. Wy-

Tabela I. Zestawienie pracochłonności przy użyciu techniki analogowej i cyfrowej

Faza	Czynność	Technika analogowa	Technika cyfrowa
przygotowania	przygotowanie programu	60 min	180 min
	skalowanie i obliczenie pilotażowe (wyperforowanie programu i danych)	240 min	180 min
	razem:	300 min	360 min
uruchamia programu	łączenie układu (kompilacja programu)	240 min	11 min
	ustawienie modułów (korekcja błędów)	60 min	60 min
	ustawianie bloków nieliniowych i parametrów (wyprowadzenie programu binarnego)	120 min	12 min
	razem:	420 min	83 min
obliczeń i opracowywania wyników	liczenie + rejestracja (drukowanie)	2 min	5 min 8 s
	opracowanie wyników	2 min	1 min
	razem:	4 min	6 min 8 s

branie takiego przedziału zmiennej niezależnej, który zawiera interesujące użytkownika wyniki i wyprowadzanie wyników tylko z tego przedziału skraca czas pracy maszyny. W fazie pisania programu jego wykonawca musi określić także specyfikację formatu (wydruku), zwłaszcza wydruku wyników. Należy więc tak oszacować wielkość każdej wyprowadzanej z maszyny zmiennej, aby postać wydruku była najwłaściwsza. Sprecyzowanie formatu pozwala określić formę wydawnictwa.

Dla typowych problemów dynamicznych programista zużywa średnio około 3 godzin na napisanie programu głównego i podprogramu F4 DERY. Zapisanie tego programu na maszynowych nośnikach informacji, zajmuje około 2 godzin wraz z przygotowaniem kart dla jednego zestawu danych.

Faza uruchamiania obliczeń obejmuje wylistowanie programu w celu jego sprawdzenia oraz kompilację programu. W fazie tej — przy użyciu maszyny cyfrowej — wylistowanie programu zajmuje około 2 minut czasu pracy maszyny oraz około 1 godziny czasu pracy programisty sprawdzającego program. W tym czasie poprawione zostają błędy.

Kompilacja probramów rozważanego typu zajmuje około 11 minut pracy maszyny. Czas ten zależy od miejsca, w którym na taśmie bibliotecznej znajduje się podprogram F4 RUNG. W najkorzystniejszym przypadku czas kompilacji można było zmniejszyć o około 1/3. W przypadku, gdy poprawnie skompilowany i skonsolidowany program ma być używany wielokrotnie, jest rzeczą korzystną wyprowadzenie go na taśmę papierową lub magnetyczną w postaci binarnej, aby uniknąć powtórnej kompilacji.

Czas wykonania obliczeń zależy od stopnia złożoności problemu. Na przykład: dla układu dwu równań różniczkowych drugiego rzędu dla przebiegu zmiennej niezależnej w przedziale od 0 do 1,406, przy przyjętym kroku 0,003 wynosi 5 minut i 8 sekund. W tym też czasie wyprowadzane są na drukarce wierszowej wyniki z przedziału zmiennej niezależnej od 1,070 do 1,406.

Dla każdej dyskretnej wartości zmiennej niezależnej drukowane są wartości wszystkich przemieszczeń, prędkości i przyspieszeń, z założoną dokładnością.

Błędy maszyny cyfrowej, wynikłe z przyjętego kwantowania funkcji ciągłej, zostają wyeliminowane przez eksperymentalne dobranie kroku, tak aby skrócenie go nie spowodowało zmiany wartości funkcji w obliczonych dwukrotnie tych samych wartościach zmiennej niezależnej.

Przykładowe zestawienie pracochłonności uzyskania rozwiązania różnymi technikami

Zestawienia dokonano w rozbiciu na oddzielne fazy, ponieważ czas zużyty w fazach przygotowania i uruchamiania obliczeń nie może być dodawany do czasu liczenia, gdyż przygotowane czynności wykonywane są jednorazowo.

Dane liczbowe dotyczą silnie nieliniowego układu dwu równań, opisujących przesiewacz rezonansowy.

Dyskusja dokładności rozwiązań

Porównanie rozwiązań uzyskiwanych z maszyny cyfrowej i analogowej wskazuje, że różnią się one nieznacznie. Można przyjąć, że wyniki uzyskane przy użyciu maszyny cyfrowej są dokładne, gdyż błąd rozwiązania cyfrowego jest zwykle o kilka rzędów mniejszy od błędów wnoszonych przez maszynę analogową. Zatem można uznać, że różnice pomiędzy przebiegiem rozwiązania z maszyny cyfrowej i przebiegiem rozwiązania analogowego spowodowane są są błędami maszyny analogowej.

Jak wynika z doświadczeń, w obliczeniach dynamicznych błędy te są tym większe, im większa jest stromość charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowej badanego przebiegu. Widać to szczególnie dokładnie przy porównaniu błędów przed i za rezonansem. Błąd ma często charakter systematyczny: wyniki z maszyny analogowej są zwykle **mniejsze** od wyników otrzymanych przez maszynę cyfrową.

Fakt zaniżania amplitud otrzymywanych z maszyny analogowej, szczególnie dla dużych wartości amplitud, daje się wyjaśnić częściowo nieliniową pracą wzmacniaczy na skraju pola napięć oraz zniekształceniami wprowadzonymi przez bezwładność rejestratora.

Natomiast zarówno charakter przebiegów, jak i wartości otrzymane z maszyny analogowej i cyfrowej mogą być z wystarczającą dla praktyki dokładnością uważane za identyczne. Wniosek ten wyprowadzono na podstawie ogromnej, bo liczącej 1400 rozwiązań, populacji obliczeń. Ze względu na dość szczególną postać rozpatrywanych równań, wynik nawet tak dużej liczby obliczeń nie może być traktowany jako pełne udokumentowanie tezy o bezwzględnej **tożsamości** wyników obliczeń analogowych i cyfrowych, może jednak stanowić podstawę do wnioskowania o dość obszernej klasie istotnych z praktycznego punktu widzenia problemów matematycznych.

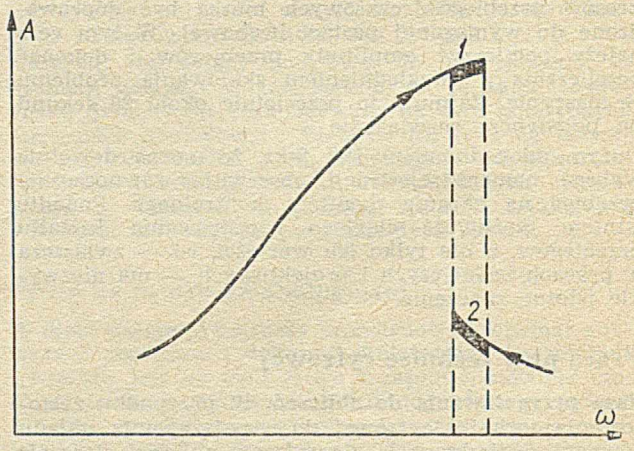
Wnioski

Jak już wyżej wspomniano, wnioski niniejsze zostały wyciągnięte z obszernego materiału doświadczalnego. Typowe równania dynamiki maszyn i urządzeń rozwiązywane były dla ponad 1400 kompletów parametrów, różnych kształtów charakterystyk nieliniowych i różnych konfiguracji schematów kinematycznych. Większość obliczeń wykonano na maszynie analogowej, jednak w przypadku ciekawszych przebiegów amplitudowo-częstotliwościowych konfrontowano wyniki z obliczeniami wykonywanymi za pomocą maszyny cyfrowej.

Materiał jest na tyle obszerny, że upoważnia do prób wysunięcia kilku spostrzeżeń natury ogólniejszej. Ponadto postać równań jest dość często spotykana w rozmaitych problemach praktycznych i dlatego wyniki te można traktować jako reprezentatywne dla wielu typowych problemów.

Generalny wniosek dotyczy pracochłonności obliczeń. Przygotowanie problemu matematycznego do zastosowania maszyny analogowej trwa krócej i jest generalnie łatwiejsze, niż odpowiednie czynności wykonywane dla maszyny cyfrowej. Zysk na czasie jest jeszcze bardziej oczywisty, jeśli weźmie się pod uwagę, że praca w tej fazie może być dla maszyny

c.d. na str. 31



Między liczydłem a komputerem

Wąskim gardłem elektronicznego przetwarzania danych jest czynność przeniesienia danych z dokumentu źródłowego na maszynowe nośniki informacji. Tworzenie nośników informacji jest bardzo pracochłonne (do 90% pracochłonności EPD). W trakcie ich tworzenia powstaje wiele błędów, co zmusza operatorów do wtórnej kontroli prawidłowości przeniesienia danych z dokumentów źródłowych. Czynności te są z reguły wykonywane techniką ręczną, co podwyższa w dużym stopniu udział kosztów przygotowania nośników informacji w ogólnych kosztach przetwarzania danych.

Obecnie problem przygotowania maszynowych nośników informacji rozwiązuje się w ten sposób, że dokumenty źródłowe przekazywane są do komórki przygotowującej maszynowe nośniki informacji. Informacje z dokumentów źródłowych są przenoszone za pomocą dziurkarek na karty, a następnie prawidłowość przeniesienia danych kontrolowana jest za pomocą sprawdzarek. Cały ten proces wymaga uprzedniej kontroli formalnej dokumentów źródłowych. Takie rozwiązanie przedłuża proces przetwarzania i wymaga licznego personelu.

Automatyzacja tworzenia maszynowych nośników informacji, z jednoczesnym ich sprawdzaniem, może zmniejszyć koszty przygotowania danych. Można to uzyskać przez zastosowanie maszyn średniej techniki obliczeniowej*) np. prowadzenia ewidencji księgowej dysponujących urządzeniami do tworzenia maszynowych nośników informacji jako produktów ubocznych podstawowej pracy. Maszyny do księgowania i fakturowania należą do maszyn średniej techniki obliczeniowej a ich nowsze rozwiązania konstrukcyjne obejmują urządzenia tworzące maszynowe nośniki informacji (czytelne dla komputera) w postaci taśmy lub kart dziurkowanych, a nawet taśmy magnetycznej. Dzięki temu maszyny te mogą współpracować z komputerami stwarzając w ten sposób możliwości wyparcia ręcznego przygotowywania maszynowych nośników informacji.

Do chwili obecnej na naszym rynku można spotkać maszyny średniej techniki obliczeniowej produkcji NRD, mogące tworzyć taśmę dziurkowaną. Należy żywić nadzieję, że będą też sprowadzane z zagranicy maszyny średniej techniki obliczeniowej, dysponujące możliwością tworzenia wszystkich rodzajów nośników informacji oraz, że produkowane w niedalekiej przyszłości polskie maszyny średniej techniki obliczeniowej będą miały wyjście przynajmniej na taśmę i karty dziurkowane.

Maszyny średniej techniki obliczeniowej szeroko wykorzystuje się obecnie w krajach przodujących w zastosowaniu Informatyki. Niemieckie źródła podają ceny tych maszyn, które wahają się w granicach od 10 do 100 tysięcy dolarów.

Jest to cena dostępna nawet dla średnich przedsiębiorstw. Maszyny średniej techniki obliczeniowej można stosować w rachunkowości przy prowadzeniu ewidencji finansowej, ewidencji materiałowej, rachunku kosztów, rozrachunków z dostawcami i odbiorcami, obrachunku płac, ewidencji środków trwałych, ewidencji inwestycji i kapitalnych remontów. Ponadto mogą być wykorzystane do przygotowania dokumentacji warsztatowej i prowadzenia kartoteki technologicznej. Można je również stosować w niektórych pracach w planowaniu produkcji. Oprócz przetwarzania informacji dla potrzeb ewidencji, mogą one tworzyć taki produkt uboczny jakim jest maszynowy nośnik informacji. Otrzymane nośniki informacji mogą być wykorzystane do dalszego przetwarzania danych przy użyciu komputera we własnym przedsiębiorstwie bądź w usługowym ośrodku obliczeniowym. W ten sposób eliminuje się konieczność oddzielnego przygotowania maszynowych nośników informacji oraz kłopotliwego sprawdzania poprawności perforowania.

Maszyny średniej techniki obliczeniowej wyposażone w urządzenia do tworzenia taśmy lub kart dziurkowanych oraz taśmy magnetycznej mają przed sobą dużą przyszłość.

Przy zastosowaniu najnowszych maszyn do księgowania takich jak np. francuski LOGABAX 3200, można tworzyć wymienione trzy rodzaje maszynowych nośników informacji, zasób danych na każdym z nich może być różny, w zależności od potrzeb.

Niezależnie od informacji uzyskanych z ewidencji, można przenosić na tworzone nośniki dodatkowe dane do kompleksowego przetwarzania. Otrzymane wyniki informacji nie wymagają sprawdzania, gdyż są one zgodne z wydrukiem otrzymanym z maszyny.

Wydruki te zawierają informacje do celów bieżącej ewidencji i operatywnego zarządzania, co jest dodatkową zaletą, gdyż przedsiębiorstwo nie jest w tym zakresie uzależnione od ośrodka usługowego elektronicznej techniki obliczeniowej.

Za wprowadzeniem średniej techniki obliczeniowej w Polsce przemawia również fakt, że istnieje u nas kilkadziesiąt tysięcy małych i średnich przedsiębiorstw, których wyposażenie w komputery jest niemożliwe bądź nieopłacalne...

Jan Stępniewski
Wrocław

*) Termin przyjęty z nowego określenia w języku niemieckim „mittlere Datentechnik" (MDT); poprzednio dla urządzeń elektromechanicznych stosowano w Polsce powszechnie termin „maszyny średniej mechanizacji". W sytuacji wprowadzenia do tej klasy urządzeń dominującego udziału elementów elektronicznych, wydaje się celowe również przyjęcie wzorem zagranicy proponowanego nowego terminu.

Współpraca producenta z użytkownikami komputerów ODRA

Na plenarnym posiedzeniu Klubu Użytkowników Maszyn Cyfrowych ODRA, które odbyło się w październiku 1973 roku, omówiono między innymi problemy rozszerzenia usług krajowego producenta sprzętu informatyki w stosunku do użytkowników.

W uchwale przyjętej na tym posiedzeniu stwierdzono, że potrzeby użytkowników w zakresie świadczonych przez przemysł usług, jak i ich poziom rosną znacznie szybciej, niż możliwości producenta. Potrzeby te wynikają z wymagań jakościowych stawianych przed systemami informatycznymi oraz wzrastającej roli tych systemów w funkcjonowaniu gospodarki narodowej. Spowodowało to konieczność sprecyzowania następujących wniosków, pod adresem producenta MERA-ELWRO, który powinien:

1. Zapewnić użytkownikom dostawę kompletnych standardowych zestawów komputerów oraz rozwinąć produkcję i dostawę dowolnych dodatkowych modułów, zgodnie ze zróżnicowanymi potrzebami poszczególnych użytkowników.

2. Przystąpić do realizacji dostaw sprzętu komputerowego dla użytkowników na zasadach dzierżawy. Taka forma dostaw sprzętu komputerowego zapewniłaby efektywne wykorzystanie sprzętu, a jednocześnie pozwoliłaby użytkownikom na stopniową, równoległą z rosnącymi potrzebami wymianę dzierżawionego sprzętu na sprzęt o lepszych charakterystykach techniczno-użytkowych i ekonomicznych.

3. Zapewnić pełną obsługę techniczną sprzętu zainstalowanego u użytkowników. Istotną cechą tej obsługi powinno być utworzenie w kilku punktach na obszarze kraju magazynów konsygnacyjnych części zamiennych, rozmieszczonych w sposób zapewniający otrzymanie przez użytkowników części zamiennych w czasie niwelującym do minimum postój urządzeń z powodu awarii.

4. Należy spowodować rozpoczęcie w kraju produkcji czytników kart kreskowych oraz innego bardziej nowoczesnego i wydajniejszego sprzętu zastępującego tradycyjne urządzenia do tworzenia maszynowych nośników informacji.

5. Biuro Generalnych Dostaw „MERA-ELWRO" powinno rozszerzyć zakres świadczonych usług i przyjąć na siebie obowiązek dostaw dla użytkowników:
— materiałów eksploatacyjnych (papier tabulogramowy, nośniki magnetyczne itp.)
— sprzętu towarzyszącego tzw. II i III peryferii.

6. Należy spowodować podjęcie przez Biuro Generalnych Dostaw „MERA-ELWRO" współdziałania z przemysłem poligraficznym w celu zapewnienia w kraju druku różnego rodzaju formularzy dostosowanych do potrzeb wynikających z zastosowań elektronicznej techniki obliczeniowej (wydruki na formularzach).

7. Producent „MERA-ELWRO" powinien zapewnić nabywcom sprzętu komputerowego dostawę
— kompletnej dokumentacji techniczno-eksploatacyjnej sprzętu będącego przedmiotem dostawy (conajmniej na 6 miesięcy przed terminem dostawy)
— szczegółowego opisu warunków odbioru technicznego sprzętu i jego przebiegu (conajmniej na 3 miesiące przed terminem dostawy sprzętu).

8. Producent „MERA-ELWRO" powinien zorganizować szybkie rozpowszechnienie zmian i uzupełnień dokonywanych w oprogramowaniu podstawowym komputerów ODRA. Wszystkie zmiany i uzupełnienia w oprogramowaniu nadsyłane przez firmę ICL winny być przez producenta natychmiast powielane i dostarczane użytkownikom,

9. Producent „MERA-ELWRO" winien informować użytkowników o swych zamierzeniach produkcyjnych z conajmniej trzyletnim wyprzedzeniem.

10. Należy podnieść na wyższy poziom organizację oraz rozszerzyć zakres szkolenia odbiorców sprzętu organizowanego przez producenta. W tym celu należy doprowadzić do:

— przygotowania pełnego kompletu materiałów szkoleniowych (podręczników)

— wcześniejszego, niż dotychczas, wysyłania przyszłym uczestnikom kursów podręczników wraz z planami szkolenia

— podniesienia poziomu szkolenia konserwatorów komputerów i urządzeń peryferyjnych

— zwiększenia wymiaru godzin przeznaczonego na praktyczne szkolenie konserwatorów i operatorów

— skorelowania terminów szkoleń, organizowanych dla użytkowników, z dostawami sprzętu, przy czym ewentualne wyprzedzenie dostaw przez szkolenie musi być uzgadniane z przyszłym użytkownikiem sprzętu

— objęcia tematyką organizowanego przez producenta szkolenia wszystkich typów urządzeń przeznaczonych do współpracy z komputerami ODRA (także importowanych), które już są lub będą instalowane przez użytkowników.

11. Użytkownicy uważają za celowe organizowanie przez producenta szkolenia kierownictwa ośrodków obliczeniowych, w celu zapoznania kadry kierowniczej z nowymi formami organizacyjnymi, związanymi z eksploatacją maszyn wieloprogramowych i systemów wielodostępnych, oraz z kierunkami rozwoju sprzętu informatycznego i oprogramowania.

12. Użytkownicy posiadający komputery III generacji i przygotowujący się do eksploatacji takich komputerów widzą potrzebę zorganizowania przez producenta szkolenia w zakresie:
— systemów operacyjnych
— systemów wielodostępnych i teleprzetwarzania
— efektywnego wykorzystania możliwości komputerów III generacji.

Członkowie Klubu reprezentujący użytkowników komputerów ODRA stwierdzili, że dla zapewnienia prawidłowej pracy Klubu konieczne jest powołanie w ramach Klubu następujących sekcji problemowych:

1. sekcji software'u i standaryzacji systemów
2. sekcji instalacji i obsługi technicznej
3. sekcji systemów operacyjnych i technologii eksploatacji
4. sekcji systemów wielodostępnych i transmisji danych
5. sekcji współpracy z Jednolitym Systemem EMC (w terminie późniejszym).

Powyższe sekcje problemowe spełniać powinny rolę doradczą i opiniodawczą w stosunku do producenta sprzętu informatycznego.

Oprócz wyżej wymienionych wniosków dotyczących współpracy użytkowników z producentem, na posiedzeniu Klubu Użytkowników Maszyn Cyfrowych ODRA omówiono też sprawę poziomu płac informatyków i jednolitych zasad ich wynagradzania w całym kraju. Stwierdzono, że poziom płac powinien uwzględniać wysokie kwalifikacje wymagane w tym zawodzie i powinien zapewnić dopływ do informatyki wysoko kwalifikowanych kadr. Zaś jednolite zasady wynagradzania są warunkiem ograniczenia niekorzystnego dla rozwoju zastosowań informatyki przepływu kadr pomiędzy ośrodkami informatyki.

Telewizyjny Kurs Informatyki

Przygotowanie konsultantów

ROLA KONSULTANTÓW

Efektywność procesu nauczania na TKI obniża fakt, że brak jest sporzężenia zwrotnego między autorami poradników zawodowych, wykładowcami i uczestnikami kursu. Najpoważniejszą więc rolę odgrywają w TKI zajęcia konsultacyjne. Ich jakość i osiągnięcie celów przed nimi postawionych w znacznej mierze zależą od konsultantów, którzy będą nimi kierować.

Konkretne zadania dla konsultanów powinny być określane oddzielnie dla każdego tematu, można jednak sformułować pewne zadania wspólne dla wszystkich tematów. Specjalista prowadzący zajęcia konsultacyjne powinien:

— wyjaśnić i uzupełnić przykładami te fragmenty wykładów telewizyjnych, które są zbyt trudne dla uczestników kursu,

— rozwinąć główne zagadnienia wykładu telewizyjnego i uzupełnić je przykładami praktycznymi w miarę możności związanymi z dziedzinami codziennej działalności kursantów

— uzupełnić wykład telewizyjny problemami interesującymi *) grupę uczestników, odpowiadać na pytania i wyjaśnić wątpliwości uczestników

— umiejętnie pokierować dyskusją w taki sposób, aby oddziałać na poglądy i przekonania uczestników

— podsumować temat, podkreślając jego problemy węzłowe oraz zwracając uwagę na związki logiczne z tematami następnych wykładów i konsultacji.

Należy przy tym stosować techniczne środki dydaktyczne, pamiętając o tym, że metody wizualne stosowane łącznie z audialnymi zwiększają skuteczność oddziaływania oraz trwałość rezultatów nauczania.

Ludzie, którym powierzy się tak odpowiedzialne funkcje, powinni się legitymować:
— odpowiednim przygotowaniem teoretycznym z zakresu informatyki
— praktyką i doświadczeniem zawodowym w swojej specjalności informatycznej
— teoretycznym przygotowaniem z zakresu podstaw dydaktyki
— praktyką w prowadzeniu zajęć dydaktycznych.

---

*) W wykładzie telewizyjnym było możliwe omówienie jedynie problemów ogólnych, bez uwzględnienia zainteresowań konkretnych grup słuchaczy. Szczególnie dotyczy to przykładów zastosowań teorii dla realizacji różnorodnych zadań praktycznych.

W rzeczywistości okazało się, że skompletowanie odpowiadających tym warunkom zespołów konsultanckich nie sprawiło kłopotów. Zespoły te złożone są w większości z wysoko kwalifikowanych i doświadczonych pracowników ZETO, którzy wielokrotnie prowadzili różnego rodzaju kursy i szkolenia informatyczne. Ponieważ bardzo często były to przedsięwzięcia koordynowane przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki, byli oni zarejestrowani w kartotekach wykładowców OBRI, a więc organizatorzy TKI dysponowali pełnymi informacjami o ich kwalifikacjach i umiejętnościach. Ponadto w skład zespołów konsultanckich weszli ludzie o odpowiednio wysokich kwalifikacjach informatycznych oraz dużej praktyce informatycznej i częściowo dydaktycznej. Są to pracownicy naukowi wyższych uczelni i instytutów naukowych oraz personel inżynieryjno-techniczny resortowych, wojewódzkich i zakładowych ośrodków elektronicznego przetwarzania danych.

Zastrzeżenia budzi natomiast teoretyczne przygotowanie z zakresu dydaktyki. Stosunkowo niewielu konsultantów ukończyło organizowane przez Dział Szkolenia Kadr Informatyki OBRI kursy dla wykładowców informatyki, w ramach których zdobywają oni wiedzę i umiejętności dydaktyczne.

PRZYGOTOWANIE KONSULTANTÓW

W wyniku analizy charakterystyk kursu i jego uczestników oraz roli konsultantów ustalono, że niezbędne jest wstępne przygotowanie konsultantów, głównie pod kątem adaptacji do potrzeb TKI oraz doskonalenia wiedzy i umiejętności dydaktycznych.

Prace nad właściwym przygotowaniem konsultantów do prowadzenia zajęć są przedmiotem szczególnej troski Działu Szkolenia Kadr Informatyki OBRI. Przebiegają one wielotorowo, a krótki ich przegląd przedstawia się następująco:

Narady robocze z udziałem kierowników naukowych i organizacyjnych punktów konsultacyjnych. Zadaniem ich było przedstawienie celów, programu, założeń metodycznych, struktury organizacyjnej i charakterystyk uczestników kursu.

W rezultacie dyskusji uzyskano dane odnośnie rzeczywistych możliwości i stopnia przygotowania konsultantów oraz warunków materialnych, w jakich będą przebiegać konsultacje. Kierownicy naukowi i organizacyjni zostali zobowiązani do zapoznania konsultantów w swoich punktach z treścią narad oraz do dostarczenia im informacyjnych materiałów drukowanych, przygotowanych przez OBRI.

Seminaria szkoleniowe z udziałem wykładowców telewizyjnych i konsultanów odpowiednich tematów. Odbyły się dwa spotkania tego rodzaju, a dotyczyły tematów: „Systemy przetwarzania danych" i „Symulacja w zarządzaniu przedsiębiorstwem". Za pomocą magnetowidu przedstawiono konsultantom wykłady telewizyjne, które następnie skomentowali ich autorzy. Po omówieniu trudniejszych fragmentów i wyjaśnieniu związanych z nimi wątpliwości, wykładowcy telewizyjni podzielili się z konsultantami własnymi doświadczeniami związanymi z prezentowanymi przez nich samych tematami. W wyniku dyskusji ustalono ramy przyszłych zajęć konsultacyjnych ze szczegółowym uwzględnieniem technicznych środków dydaktycznych pozwalających zwiększyć skuteczność oddziaływania na uczestników kursu. Intencją organizatorów było ujednolicenie zajęć prowadzonych na terenie całego kraju. Nie należy tego rozumieć jako próby narzucenia konsultantom sztywnych schematów postępowania. Przeciwnie, określając węzłowe problemy każdego tematu, sugerowano konieczność indywidualizacji poszczególnych zajęć i adaptowania ich do potrzeb i zainteresowań odpowiednich grup konsultacyjnych. Zalecano również pełne wykorzystanie praktyki zawodowej i doświadczenia dydaktycznego konsultantów oraz realizowanie konsultacji w sposób zapewniający efektywną współpracę konsultanów z uczestnikami.

Przeprowadzone seminaria zbiegły się w czasie z zamknięciem listy przyjęć. Okazało się, że liczba uczestników około czterokrotnie przekracza założenia przyjęte przez organizatorów. Naturalną konsekwencją stało się około czterokrotne powiększenie liczby konsultantów. W tej sytuacji przeliczenia finansowe wykazały poważny wzrost kosztów szkolenia przy użyciu tego sposobu. Jednocześnie, konieczność przyjazdów do Warszawy oznaczała odrywanie od normalnych zajęć licznych grup fachowców. Po szczegółowej analizie uznano, że społeczne koszty seminariów szkoleniowych są zbyt wysokie. Zrezygnowano więc z tej formy przygotowania konsultantów i zastąpiono je drukowanymi poradnikami.

Poradniki dla konsultantów są wydawane oddzielnie do każdego tematu. Razem z poradnikiem metodycznym konsultant dostaje komplet poradników zawodowych, co zapewnia pełną orientację w merytorycznej treści TKI. Każdy poradnik dla konsultantów składa się z dwóch części: ogólnych wytycz-

nych metodycznych oraz szczegółowych wskazówek metodycznych dotyczących konkretnego tematu zajęć.

Część pierwsza jest wspólna dla wszystkich poradników i została opracowana w Dziale Szkolenia Kadr Informatyki OBRI. Części drugie przygotowali wykładowcy telewizyjni zgodnie z prezentowanymi przez nich tematami.

Prezentacja wykładu telewizyjnego z udziałem głównych konsultantów (wyprzedzająca emisję w TV). Uwzględniając wysoki stopień trudności oraz duże znaczenie tematu „Zasady programowania komputerów" zaproszono głównych konsultantów tego tematu do obejrzenia i wysłuchania wykładu zarejestrowanego na taśmie magnetycznej. Dyskusja pozwoliła dokonać analizy najtrudniejszych fragmentów oraz wymienić poglądy dotyczące sposobu przeprowadzenia konsultacji. Uczestników prezentacji zobowiązano do przedstawienia przebiegu spotkania innym konsultantom tego tematu w swoich punktach konsultacyjnych.

Konsultacje wykładowców telewizyjnych dla konsultantów poszczególnych tematów zostały przewidziane na wypadek zaistnienia szczególnych trudności w przygotowaniu zajęć. Będą one odbywać się po zgłoszeniu przez punkt konsultacyjny zapotrzebowania w Dziale Szkolenia Kadr Informatyki OBRI.

Indywidualne konsultacje w Dziale Szkolenia Kadr Informatyki OBRI odbywają się na życzenie poszczególnych konsultantów.

2-tygodniowe kursy doskolące mają powiększyć wiedzę i umiejętności dydaktyczne. Oprócz wykładów teoretycznych przewidują one ćwiczenia, w trakcie których kursanci przygotowują i prowadzą zajęcia dydaktyczne. Uczestnicy tych kursów otrzymują szczegółowe konspekty problemowe do każdego tematu. W czerwcu bieżącego roku przeprowadzono dwa kursy tego typu, kolejne przewiduje się w I i II kwartałach roku przyszłego w Ośrodku Szkoleniowym OBRI w Świerku.

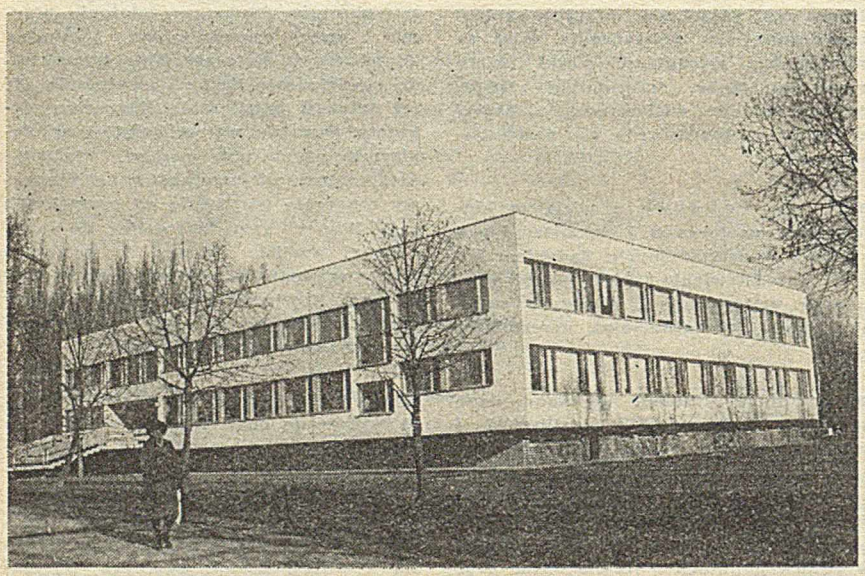
Wszystkie opisane tu przedsięwzięcia, zmierzające do właściwego przygotowania konsultantów do prowadzenia zajęć, mają na względzie dobro uczestników kursu. Znaczne nakłady finansowe powinny być skompensowane zwiększeniem efektywności TKI. Pracowitość i powaga, z jakimi konsultanci przygotowują się do współpracy z uczestnikami kursu potwierdzają słuszność i potrzebę pomocy udzielanej im przez Dział Szkolenia Kadr Informatyki OBRI. Należy jednak pamiętać, że ostateczne rezultaty Telewizyjnego Kursu Informatyki zależą głównie od postawy uczestników. Wspominam o tym, ponieważ obserwacje pierwszych zajęć konsultacyjnych budzą niepokój. Frekwencja na nich jest zaskakująco niska. Nie jest tu najważniejszy fakt, że obecność na konsultacjach jest formalnym warunkiem uzyskania świadectwa ukończenia kursu. Uczestnicy, którzy nie chodzą na zajęcia, tracą okazję do wysłuchania i wymiany poglądów ze specjalistami, którzy do spotkania z nimi zostali solidnie przygotowani. A jak wynika z wstępnych badań opinii uczestników o zajęciach konsultacyjnych, poziom tych ostatnich uważają oni za wysoki.

Nowości ZETO-ZOWAR

W NOWYM BUDYNKU

Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej ZOWAR w Warszawie przeniósł się z dniem 1 października 1973 r. do nowego budynku przy Al. Niepodległości nr 190.
Nowy, dwu i półkondygnacyjny budynek ma łączną powierzchnię użytkową 2567 m², kubaturę 13 098 m³. Do jego budowy przystąpiono w 1970 r., realizacja budowy trwała 37 miesięcy.

Założenia projektowe przewidywały zatrudnienie w dwóch zmianach 300 osób, w tym 40 projektantów i programistów. Jednakże rozwój działalności ZOWAR-u przekroczył przewidywania. Już obecnie pracuje tam ponad 300 osób, w tym 110 projektantów i programistów. Pomimo więc określonego poprawienia warunków pracy załogi i współpracy z klientami (przypominamy, że ZOWAR dotychczas mieścił się w wielu punktach Warszawy), obecna powierzchnia jest maksymalnie wykorzystana i wobec rosnących zadań istnieje konieczność dalszej rozbudowy.



POSUNIĘCIA ORGANIZACYJNE

Powołano dyrekcję Zakładu w następującym składzie:

— dyrektorem ZOWAR-u jest mgr inż. Zdzisław Bogdanowicz, który uprzednio kierował Zakładem Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Szczecinie, od chwili jego powstania (1965 r.),

— zastępcą dyrektora ZOWAR-u do spraw projektowania systemów informatycznych jest mgr inż. Stanisław Mrozik, długoletni (od 1966 r.) pracownik tego Zakładu.

Z dniem 1 sierpnia 1973 r. utworzono

— nowy Oddział Warszawa-Praga, który powstał w wyniku inicjatywy Komitetu Dzielnicowego PZPR Praga-Południe; Głównym zadaniem tego Oddziału jest zaspokajanie potrzeb obliczeniowych instytucji mieszczących się w prawobrzeżnej części Warszawy. Dotychczas bowiem Praga była znacznie gorzej wyposażona w sprzęt obliczeniowy, w porównaniu z innymi dzielnicami Warszawy.

Wprowadzając nową rubrykę pt. „Ośrodki informatyki prezentują" pragniemy zapoznać naszych Czytelników z osiągnięciami, które na niełatwej drodze informatyzacji naszej gospodarki często umykają uwadze, choć mogłyby być wzorem dla — niektórych przynajmniej — ośrodków informatycznych. Mamy nadzieję, że rubryka ta przyczyni się do przyspieszenia rozwoju informatyki w naszym kraju. Liczymy, że zainteresowaniu tą nową formą upowszechniania informatyki towarzyszyć będzie nadsyłanie do redakcji sygnałów od informatyków z różnych przedsiębiorstw, zjednoczeń i ministerstw o osiągnięciach i doświadczeniach z ich pracy.

REDAKCJA

Przygotowanie komputeryzacji zarządzania w gospodarce morskiej

Powołanemu 1 lipca 1972 r. Centrum Informatyki Resortu Żeglugi powierzono:
— prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w zakresie rozwoju i stosowania informatyki
— międzybranżowe koordynowanie spraw rozwoju informatyki w resorcie żeglugi
— świadczenie usług projektowo-programowych dla przedsiębiorstw podległych resortowi
— świadczenie usług obliczeniowych przy użyciu elektronicznych maszyn cyfrowych
— prowadzenie działalności szkoleniowej w zakresie informatyki.

Zadania te realizowane będą na podstawie, zatwierdzonego przez Kolegium Ministerstwa Żeglugi, programu rozwoju informatyki do roku 1990 dla branż: żeglugi morskiej, portów morskich, remontu statków, gospodarki rybnej, żeglugi śródlądowej i stoczni rzecznych oraz pozostałych instytucji resortu.

ORGANIZACJA SŁUŻB INFORMATYCZNYCH

W większości branż resortu żeglugi powołano branżowe i zakładowe służby informatyki, w samym Centrum utworzono odpowiednie działy branżowe.

Nie stawia się żadnych barier kompetencyjnych między poszczególnymi służbami informatycznymi w układzie organizacyjnym Centrum — branże — zakłady. Każda z wymienionych służb może realizować praktycznie każdy etap rozwoju systemu informatycznego. Prace projektowe koordynowane są przez branżowe ośrodki informatyki oraz Centrum.

Generalnie stosuje się następujące etapy prac projektowo-programowych: sformułowanie zadania projektowego, analiza istniejącego stanu, założenia projektowe, projekt techniczny, oprogramowanie i uruchomienie (wdrożenie) systemu. Nie są to ramy sztywne, rodzaje etapów uzależnione są od wielkości i złożoności opracowywanego zagadnienia. Prace projektowe prowadzone są wespół ze specjalistami — praktykami danej dziedziny zastosowań, lub w konsultacji z nimi. Sukcesywnie prowadzone jest szkolenie, które obejmuje projektowanie systemów elektronicznego przetwarzania danych, programowanie maszyn cyfrowych, obsługę techniczną maszyn cyfrowych i urządzeń, szkolenie kadry kierowniczej w przedsiębiorstwach itp.

KIERUNKI ZASTOSOWAŃ

Na podstawie branżowych programów rozwoju zastosowań informatyki przewiduje się stopniowe uruchomienie odcinkowych systemów elektronicznego przetwarzania danych, które będą składać się na kompleksowe systemy zarządzania przedsiębiorstwem. Z kolei, po odpowiednim zagregowaniu informacji nagromadzonych w zbiorach danych przedsiębiorstw, utworzone zostaną wyselekcjonowane dziedzinowe i branżowe zbiory danych, zorganizowane na zasadzie wielodostępności, umożliwiające emisję informacji systemem konwersacyjnym pytania—odpowiedzi. Systemy informacyjno-decyzyjne dla wszystkich szczebli zarządzania będzie charakteryzować:
— operatywne wprowadzanie i wyprowadzanie danych oraz bieżąca ich weryfikacja i aktualizacja
— szeroka automatyzacja umożliwiająca otrzymywanie odpowiedzi na żądanie
— zdolność selektywnego rozprowadzania informacji pomiędzy poszczególne szczeble zarządzania
— uniwersalność programów organizacyjnych i reorganizujących zbiory danych
— automatyzacja zrutynizowanych funkcji kierownictwa opierających się na określonych regułach i procedurach
— prosty język konwersacyjny umożliwiający bezpośrednie współdziałanie człowieka z systemem liczącym.

Przewiduje się zbudowanie dwóch problemowych systemów informatycznych o zasięgu resortowym dla newralgicznych dziedzin działalności: gospodarki materiałowej i gospodarki zatrudnieniowo-płacowej. Będą one korespondować z krajowymi systemami informatycznymi MAGMA i PESEL.

Przyjęto zasadę kolejnego opracowywania odcinkowych systemów przetwarzania informacji, stanowiących moduły kompleksowego systemu przetwarzania. Bank danych tworzony będzie sukcesywnie i rozbudowywany drogą odpowiedniego scalania i organizowania zbiorów w sieci obliczeniowej. Rozbudowa bazy technicznej pozwoli na szersze i pełniejsze wykorzystywanie informatyki w zarządzaniu na wszystkich szczeblach.

Uruchomienie pierwszej instalacji komputerowej w sieci oraz łącz transmisji danych na wybrane kierunki przewidywane jest na I półrocze roku 1974.

WYBÓR ŚRODKÓW TECHNICZNYCH INFORMATYKI

Zaopatrzenie w środki techniczne do realizacji omówionych zadań postanowiono rozpocząć od ujednolicenia polityki inwestycyjnej, związanej z rozwojem środków technicznych informatyki. Przewiduje się zorganizowanie kilku regionalnych ośrodków obliczeniowych wyposażonych w komputery o stosunkowo dużej mocy obliczeniowej, pozwalających równocześnie przetwarzać informacje w systemach wielodostępnych z wykorzystaniem sieci transmisji danych.

Równocześnie zakłada się instalowanie w dużych przedsiębiorstwach stacji końcowych umożliwiających zbieranie informacji, częściowe ich przetwarzanie (np. za pomocą minikomputerów), przesyłanie danych do komputera i emisję wyników. Pozwoli to na utworzenie połączonej między sobą sieci ośrodków obliczeniowych. Komputeryzację resortu żeglugi postanowiono oprzeć na maszynie cyfrowej ODRA 1305 uzupełnionej odpowiednimi urządzeniami z importu, niedostępnymi na rynku krajowym, jak procesory komunikacyjne, duże pamięci dyskowe itp.

Przyjęto zasadę doboru urządzeń na podstawie projektu organizacji systemu przetwarzania, a nie projektowania systemów dostosowanych do istniejącej bazy technicznej, co pozwoli wprowadzić najnowocześniejsze rozwiązania koncepcyjne. Do obowiązków Centrum należeć będzie również prowadzenie obsługi technicznej podstawowych urządzeń komputerowych.

Stefan Rakowski

Informatyka na PKP - stan obecny i perspektywy

Wzrost produkcji w jakiejkolwiek gałęzi gospodarczej wywołuje zwiększenie przewozów towarowych. Z drugiej strony — zdolność przewozowa przedsiębiorstw transportowych limituje rozwój gałęzi „produkcyjnych".

W transporcie polskim najważniejszą rolę odgrywa kolej, wieloletnie niedocenianie tego faktu spowodowało szereg ujemnych skutków, które obecnie dużym wysiłkiem państwa są stopniowo usuwane.

Jednym z podstawowych czynników usprawnienia systemu transportowego jest informatyka.
Wynika to z następujących faktów:

— transport kolejowy obejmuje dużą liczbę obiektów, zarówno statycznych, jak i ruchomych (stacje, lokomotywownie, odcinki i linie kolejowe, wagony, lokomotywy itp.) każdy z tych obiektów jest ciągłym źródłem informacji, które muszą być zebrane, przeliczane i przetworzone w celu dostarczenia odpowiednich wyników właściwym jednostkom organizacyjnym.
— w transporcie kolejowym występuje konieczność rozwiązywania wielu różnych zadań kombinatorycznych — okresowo, a także w procesie codziennej eksploatacji.
— ze swej natury nowoczesny transport kolejowy wymaga wyposażenia w szereg urządzeń automatyki i łączności co sprzyja użyciu środków informatyki do sterowania procesów przewozowych.

Kolej dostatecznie wcześnie doceniła korzyści związane ze stosowaniem maszyn liczących w różnych dziedzinach działalności. Mechanizację prac obliczeniowych rozpoczęto już w 1949 r. przy użyciu maszyn analitycznych. W początkowym okresie kolej dysponowała trzema zestawami maszyn licząco-analitycznych. Obecnie park maszyn cyfrowych PKP powiększył się o cztery komputery ODRA 1304 (2 szt.), ODRA 1204 i ICL 1903. Do końca 1975 r. nastąpi pełna wymiana mla na komputery. W związku z tym trwają intensywne prace nad stworzeniem właściwych warunków lokalowych dla kilku ośrodków obliczeniowych.

Obecnie działają w przedsiębiorstwie PKP:

— dwa ośrodki komputerowe (w Warszawie)
— trzy ośrodki przygotowania danych (w Lublinie, Lesznie i Tczewie).

Koordynacją prac w zakresie zastosowań informatyki i jej rozwoju zajmuje się Centralny Ośrodek Mechanizacji i Automatyzacji Obliczeń Statystycznych (COZO). COZO podlegają bezpośrednio ośrodki , mla, przygotowania danych i jeden ośrodek komputerowy. Bazę obliczeniową dla zaplecza naukowo-badawczego w PKP w Centralnym Ośrodku Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa stanowi Ośrodek Komputerowy. Ośrodki obliczeniowe PKP zatrudniają łącznie ok. 1500 pracowników. Ośrodki te przetwarzają miesięcznie 6,2 mln kart dziurkowanych (do chwili obecnej zostały zautomatyzowane obliczenia dotyczące większości masowych zdarzeń i stąd duża liczba przetwarzanych danych wejściowych). Uwzględniając możliwości techniczne i kadrowe oraz doświadczenia innych zarządów kolejowych w początkowym okresie maszyny liczące stosowane były do automatyzacji systemów ewidencyjnych. Dlatego też do podstawowych systemów realizowanych w ośrodkach obliczeniowych PKP należą:

● System ewidencji pracy taboru kolejowego TABOR.
Na podstawie „wykazów pracy pojazdów i drużyn", w których kierownik pociągu rejestruje na bieżąco wszystkie fakty związane z wykonywaną pracą lokomotyw, taboru doczepnego i drużyny pociągowej (lokomotywowej i konduktorskiej), ustala się przy pomocy komputera ICL 1903:
— mierniki i wskaźniki pracy lokomotyw, wagonów i całych pociągów,
— wysokość różnych zmiennych składników pracy dla pracowników drużyn lokomotywowych (45 000) i drużyn konduktorskich (ok. 20 000).

Odbiorcami opracowań są różne jednostki organizacyjne przedsiębiorstw, których liczba przekracza 400.

● System ewidencji i rozliczeń materiałowych GOSMAT.
Na podstawie kwitów materiałowych otrzymywanych z ok. 2100 magazynów ewidencjonowane są obroty i strony wszystkich materiałów (ponad 150 000), rozliczane koszty zużycia materiałów, sporządzana jest też sprawozdawczość statystyczna (trwają prace nad stworzeniem systemu pełnego zarządzania gospodarką materiałową) — w tym przypadku użytkowników systemu jest ok. 2500.

● System obliczania i rozliczania należności przewozowych oraz statystyki handlowej CETAR.
Za pomocą maszyn analitycznych, na podstawie listów przewozowych, sporządzana jest statystyka z przewozu ładunków w komunikacji krajowej i międzynarodowej. Ustalane są również należności za przewóz ok. 40% towarów, dla klientów, z którymi zawarte zostały dwustronne umowy zakładające ryczałtowe rozliczenia.
Od roku trwają intensywne obliczenia i rozliczania każdej przesyłki (ok. 1,6 mln miesięcznie, centralne fakturowanie dla wszystkich klientów PKP — ok. 50 000) i sporządzanie pełnej statystyki z przewozu wszelkich ładunków dla potrzeb wewnętrznych, GUS-u i Komisji Planowania.

● System centralnej ewidencji obiektów kolejowych.
Od ponad roku trwają prace nad stworzeniem banku danych o wszystkich statycznych i ruchomych obiektach kolejowych. Działa już jego część, obejmująca wszystkie wagony towarowe. Na podstawie systematycznie aktualizowanego zbioru danych zainteresowani mogą otrzymać wczelkie dane techniczne, eksploatacyjne i finansowe o każdym wagonie albo wybranej grupie lub wszystkich razem. Ponadto sporządzane są plany napraw dla zakładów naprawczych taboru kolejowego. System będzie stopniowo rozszerzony na inne obiekty.

● System operatywnej ewidencji.
Dla kilku stacji rozrządowych na bieżąco zbierane są w ośrodkach obliczeniowych dane o wszystkich wagonach przybyłych na stację, odeszłych ze stacji i skierowanych do wykonania określonych czynności wewnątrz stacji.
Na podstawie zebranych danych sporządzane są w różnych układach meldunki o sytuacji wagonowej na stacji w każdym dniu. Dalszy rozwój tej pracy uzależniony jest od odpowiedniego wyposażenia stacji w urządzenia do zbierania danych i rozwoju sieci transmisji danych.
Inną częścią tego systemu jest zbieranie i przetwarzanie danych o wagonach, kontenerach i towarach przekraczających granicę Państwa. Warunki pełnego wdrożenia są identyczne jak w poprzednim przypadku.
Poza wymienionymi realizuje się w ośrodkach obliczeniowych wiele innych systemów wycinkowych. Cechą wspólną wszystkich systemów wdrożonych i wdrażanych na PKP jest ich przestrzenny charakter, wynikający ze specyfiki transportu.
Dotychczasowe osiągnięcia PKP w stosowaniu nowoczesnych środków automatycznego przetwarzania choć daleko niewystarczające i w porównaniu z innymi kolejami znacznie opóźnione, stworzyły właściwą pozycję do tworzenia i wdrożenia systemów zarządzania transportem i ułatwiających w podniesieniu standartu obsługi pasażerów i klientów. Obecnie prace w zakresie zastosowań informatyki na PKP idą w trzech kierunkach.

● Budowa centralnych systemów obsługi procesu przewozowego, a przede wszystkim systemu kierowania przewozami towarowymi (SKP) i centralnego systemu rezerwacji miejsc i sprzedaży biletów.

● Rozbudowa i stopniowa integracja podsystemów elektronicznego zarządzania przedsiębiorstwem głównie — centralnego systemu obliczania i rozliczania należności przewozowych (CETAR), systemu zarządzania personelem (PERSONEL) i centralnej ewidencji obiektów kolejowych.

● Automatyzacja pracy i sterowanie poszczególnymi obiektami, przede wszystkim stacjami rozrządowymi.

Dalszy efektywny rozwój zastosowań informatyki na PKP zależy od:
— szybkiego rozwoju bazy technicznej, przede wszystkim w zakresie zbierania i przekazywania danych, ale także i komputerowej,
— jednolitej polityki płac wobec kadry informatyków w kraju (obecnie stosowane formy wynagradzania w różnych ośrodkach sprzyjają dosyć znacznej płynności kadr)
— docenienia rangi informatyki na PKP zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz resortu komunikacji.

A. Wielądek, J. Wyrzykowski

Spółdzielczość mieszkaniowa pierwszym dzierżawcą komputerów ODRA

W grudniu 1973 r. odbyło się w Warszawie otwarcie pierwszego w Polsce ośrodka obliczeniowego, opartego na dzierżawie sprzętu komputerowego.

Właścicielem sprzętu, wartości około 20 mln złotych, jest MERA-ELWRO-Service, a właściwie jego Delegatura Warszawska. Dzierżawcą sprzętu Jest Nauczycielska Spółdzielnia Mieszkaniowa „Oświata", która powołała własny Zakład Informatyki Spółdzielczości Mieszkaniowej.

Ustalenie zasad dzierżawy i współpracy wymagało wielu starań, gdyż dotychczas brak było odpowiednich precedensów i przepisów. Inicjatorami tego pomysłu byli pracownicy Delegatury Warszawskiej MERA-ELWRO-Service oraz aktyw kierowniczy NSM „Oświata".

W interesie Zakładów ELWRO leży utrzymywanie w Warszawie placówki prowadzącej reklamę i pokazy pracy wytworzonego przez ELWRO sprzętu; oprócz funkcji salonu wystawowego placówka ta ma zapewnić serwis dla około 60 ośrodków obliczeniowych w Warszawie, prowadzić zcentralizowany magazyn części zamiennych, umożliwiać klientom — w wypadku awarii ich sprzętu — korzystanie z maszyny rezerwowej. Placówka taka może racjonalnie wykorzystywać personel konserwatorski; może również bezpośrednio zbierać doświadczenia eksploatacyjne oraz informacje o jakości oprogramowania i sprzętu, które są przecież niezbędne dla producenta. Wykonanie tych zadań jest obowiązkiem Delegatury Warszawskiej MERA ELWRO-Service; jednakże dotychczas Delegatura nie dysponowała warunkami odpowiednimi do swej pracy. Obecnie, wraz z powstaniem nowego ośrodka, Zakłady ELWRO uzyskały tak potrzebny przyczółek w Warszawie.

Spółdzielnia Mieszkaniowa „Oświata" wygospodarowała i udostępniła odpowiedni lokal; po opracowaniu przez Delegaturę Warszawską MERA — ELWRO-Service niezbędnych projektów, Spółdzielnia wykonała we własnym zakresie prace budowlane. Producent ze swej strony zainstalował komputer ODRA 1304, z jednostką centralną o pojemności pamięci operacyjnej 32K, z czterema jednostkami pamięci taśmowej, z pamięcią bębnową (4 bębny), czytnikiem i dziurkarką taśmy papierowej, czytnikiem kart i drukarką wierszową. Do przygotowywania danych służą zestawy CONSUL na taśmę papierową i ARITMA na karty. W pomieszczeniu zainstalowano nowoczesny system klimatyzacji UNDER HIROSS DENCO.

Producent w przyszłości wymieni komputer 1304 na zestaw 1305 z pamięciami dyskowymi. System dzierżawy umożliwia utylizację wycofanych komputerów, bez obciążenia tym użytkownika.

Co daje Spółdzielni „Oświata" dzierżawa sprzętu?

Przede wszystkim instytucja ta uniknęła nakładów inwestycyjnych na sprzęt, których rozmiary przekraczają jej możliwości finansowe. Nie troszczy się też o konserwację wyposażenia i obsługę techniczną w trakcie bieżącej eksploatacji. Spółdzielnia jest dysponentem dwóch zmian pracy ośrodka i może również swój czas pracy udostępniać innym klientom. Ma jednak pierwszeństwo w wykonywaniu swych prac. Opłata dzierżawna jest stosunkowo niska w porównaniu z opłatami za czas pracy maszyny, pobieranymi w usługowych ośrodkach obliczeniowych.

Dysponentem trzeciej zmiany jest Delegatura Warszawska, która wykorzystuje dostęp do sprzętu dla swych celów, o których mówiliśmy wyżej.

System dzierżawy jest na całym świecie szeroko stosowany. Nie było dotychczas tego w Polsce ani w innych krajach RWPG. Oczekuje się, że wprowadzenie u nas tego systemu da możliwość obniżenia kosztów społecznych, dzięki pełniejszemu wykorzystaniu sprzętu informatyki, obniżeniu kosztów eksploatacji i dzięki obsługiwaniu klientów przez producenta dysponującego doświadczeniem, zespołem wykwalifikowanych konserwatorów, częściami zamiennymi, przyrządami pomiarowo-kontrolnymi itd.

Jakie są zamierzenia pierwszego w Polsce użytkownika dzierżawionego sprzętu?

Dla Spółdzielni „Oświata" opracowano dwa systemy przetwarzania danych, przeznaczone do celów eksploatacyjnych. Jednym z nich jest system ewidencji i rozliczeń opłat — SERO — który służy do automatycznego przetwarzania danych w zakresie rozrachunków z użytkownikami lokali oraz analizy stanu tych rozrachunków. System przystosowany jest dla spółdzielni mieszkaniowych typu lokatorskiego i własnościowego. Prowadzi ewidencję rozrachunków ze wszystkimi członkami spółdzielni (najemcami) użytkującymi lokale. W ramach systemu dla każdego z członków można założyć 6 kont, tj. CZYNSZ, ODSETKI, WKŁADY, NALEŻNOŚCI, INNE oraz KARY, na których prowadzone są miesięczne rozliczenia. Rozliczenia mogą być prowadzone tylko na kontach otwartych, tj. zgłoszonych odpowiednią notą do systemu.

System SERO posiada wiele stopni kontroli informacji wejściowych, które w pełni zabezpieczają przed przeprowadzeniem niewłaściwych operacji. Zawiera, między innymi program, który raz w miesiącu automatycznie nalicza wszystkim członkom obciążenia z tytułu czynszu, odsetek, wkładów, należności oraz rejestruje uznania, obliczając równocześnie saldo. W przypadku wystąpienia salda ujemnego, automatycznie nalicza się karę za zwłokę oraz drukuje notę obciążającą. Raz w miesiącu sporządza się wydruk kont wszystkich członków spółdzielni oraz bilans obrotów i sald budynkami, osiedlami oraz dla całej spółdzielni. Po zakończeniu roku system SERO sporządza bilans roczny. Poza tym uzyskuje się wydruk informacji dla członków, takie jak np. zawiadomienie o powstaniu zaległości, zawiadomienie o naliczeniu kar, zawiadomienie o udzielonej bonifikacie. Programy są napisane w języku COBOL, na komputery ODRA serii 1300.
Drugi system — SEOM — służy do ewidencji obrotów materiałowych Spółdzielni.

Obydwa systemy mają charakter uniwersalny i można je zastosować we wszystkich typach spółdzielni mieszkaniowych.

W chwili obecnej Spółdzielnia „Oświata" związała się w tym zakresie z „Osiedlem Młodych" w Warszawie, które już wcześniej przystąpiło do wyokrzystywania komputerów w swej działalności, a teraz modernizuje swoje systemy.
Zarząd Centralnego Związku Spółdzielczości Mieszkaniowej zaleca również innym spółdzielniom wykorzystywanie opracowanych systemów i programów. Zakład Informatyki NSM „Oświata" oferuje w tej dziedzinie pomoc.

Między innymi planuje się opracowanie systemu ułatwiającego działalność i prowadzenie kartotek Spółdzielczego Biura Mieszkaniowego, które ma już zarejestrowanych ok. 100 tysięcy kandydatów na mieszkania.
Projektuje się system pełnej informacji eksploatacyjnej o działkach budowlanych, na których gospodaruje spółdzielczość mieszkaniowa.

Salon wystawowy MERA — ELWRO SERVICE mieści się w centrum Warszawy przy ul. Grzybowskiej 6/10 (w osiedlu „Za Żelazną Bramą"). Czynności przygotowywania danych wykonuje Zakład Informatyki NSM „Oświata" w siedzibie Spółdzielni przy Al. Niepodległości 177.

Recenzja książki A. Ludskanowa „Tłumaczy człowiek i maszyna cyfrowa"*)

Jest już dla wszystkich oczywiste, że samo wzorowanie się na cudzych konstrukcjach, obchodzenie patentów i zakupy licencji dają rezultaty tylko na krótką metę. Można dyskutować o właściwych proporcjach badań wyprzedzeniowych i produkcji, można spierać się, która z tych dziedzin inspiruje, a która korzysta, ale jedno jest pewne: nie ma silnego przemysłu bez prac rozwojowo-badawczych.

Prawidłowość ta wydawała się być podważona ostatnimi sukcesami bułgarskiego przemysłu maszyn cyfrowych. Bułgarzy zprezentowali w ciągu ostatnich dwu lat kilka udanych i nowoczesnych urządzeń informatyki własnej produkcji. W opinii fachowców oceniających moskiewską ekspozycję maszyn jednolitego systemu, w Bułgarii dokonał się największy postęp spośród uczestniczących w wystawie krajów socjalistycznych.

Niewiele do tej pory znaliśmy bułgarskich prac naukowych dotyczących budowy i wykorzystania komputerów. Lukę tę częściowo wypełnia książka bułgarskiego specjalisty z dziedziny tłumaczenia maszynowego Aleksandra Ludskanowa. Zajmuje się on tą problematyką od prawie dwudziestu lat (doktorat w 1963 roku na Uniwersytecie Sofijskim z teorii przekładu) i jest autorem książek na ten temat wydanych także we Francji i NRD.

* * *

O tłumaczeniu za pomocą maszyny cyfrowej mówić można wówczas, gdy dobrze poznało się zagadnienia zwykłego przekładu. Dlatego trzy pierwsze części czterorozdziałowej książki Ludskanowa zostały poświęcone podstawom.

Część pierwsza nosząca tytuł „Praktyka i teoria przekładu w świecie współczesnym" mówi o historii przekładu, od opisu jego sytuacji w świecie współczesnym do narodzin przekładu maszynowego. Wspomina się w niej także o dwu głównych kierunkach teorii przekładu: lingwistycznym i literaturoznawczym, które są odbiciem ciągle aktualnego dylematu: czy tłumaczyć możliwie dokładnie, czy dokonywać twórczego przekładu „artystycznego"?

W części drugiej pt. „Przekład i teoria tłumaczenia" można znaleźć naukowe ujęcie celu przekładu i opis samego procesu tłumaczenia. Opis taki powinien być niezależny od rodzaju tekstu i tłumaczenia, tj. równie dobrze opisywać przekład dokonywany przez człowieka, jak i maszynę.

Autor rozszerza pojęcie języka, wychodząc poza rozumiane zazwyczaj pod tym pojęciem naturalne języki ludzie; dopuszcza do rozważań języki sztuczne, zajmuje się też językami bezwyrazowymi. O stopniu ogólności opisów świadczy chociażby to, że pojęcie „język" jest zastępowane wymiennie pojęciem „kod". Trochę zbyt duża, jak na przeciętnego czytelnika szczegółowość naukowa tego rozdziału łagodzą przykłady i ilustracje graficzne.

Część trzecia — „Automatyzacja procesów twórczych" — poświęcona jest wybranym problemom przekładu naturalnego i stanowi jakby wstęp do części czwartej, gdzie problemy te omówione są przy okazji tłumaczenia maszynowego. Część ta zawiera informacje wyjaśniające sposób działania maszyny cyfrowej, algorytmizacji i programowania z myślą o czytelnikach „z drugiej strony barykady" — filologach posługujących się komputerami. Warto ją jednak choćby pobieżnie przejrzeć ze względu na ciekawe, nowe ujęcie znanych nam zagadnień.

Na uwagę zasługują natomiast dalsze informacje: formułowanie modeli potrzebnych do przekładu maszynowego i demonstrowanie działania algorytmu, który rosyjskie zdanie „Eti diewoczki igrajut w priatki w sadu" tłumaczy na: „Te dziewczynki grają w chowanego w ogrodzie". Dokładny opis owego algorytmu pozwala wierzyć, że wychodzi to nie tylko „na sucho" w książce, ale tak właśnie tłumaczy komputer.

Specjalistów z dziedziny teorii programowania powinny zainteresować omówione w tej części związki między przekładem maszynowym, a lingwistyką matematyczną.

Na zakończenie książki podano wiele ciekawych przykładów tłumaczeń dokonanych już samodzielnie przez maszyny cyfrowe. Są tam także tłumaczenia częściowe, dające półprodukt wyjściowy, który musi być następnie przeredagowywany przez człowieka. Postać tego półproduktu jest czasem humorystyczna, jak np. po tłumaczeniu częściowym z języka chińskiego otrzymujemy zdanie: „Ja widzieć dwie sztuki człowiek (bardzo) szybko biec z tamtej strony". Trochę śmieszne, ale przecież wiadomo o co chodzi i to jest najważniejsze.

Załączony wykaz literatury jest bardzo obszerny: obejmuje 288 pozycji; znalazły się w nim prace wszystkich poważnych autorytetów: Lenina, Poincarè'go, Rozencwejga czy Urbana.

* * *

Eksperymenty nad wprzęgnięciem komputerów do automatyzacji tłumaczeń traktowane są obecnie jeszcze trochę z przymrużeniem oka. Istotnie, jak na razie tłumaczenia takie mają kiepską jakość; stopień adekwatności tekstów czasem ledwie przekracza pięćdziesiąt procent. Stosowanie maszyn jest uzasadnione jedynie w przypadkach nielicznych tekstów naukowo-technicznych. Zresztą w pewnym momencie nawet sam autor realistycznie przyznaje, że „dotychczasowe rozwiązania praktyczne, mimo włożonych w te prace ogromnych wysiłków, nie zaspokajają wymagań".

Pamiętajmy jednak, że tłumaczenie na ogół nie bywa wcale sprawą łatwą. Wystarczy podać przypadek rutynowanego tłumacza, który tytuł znanej sztuki „Kto się boi Wirginii Wolf?" przełożył jako „Kto się boi wilka z lasów Wirginii?". Zdarza się.

Pora jednak przestać żartować z maszyny cyfrowej w roli tłumacza. Wskazują na to postępy ostatnich prac badawczych, które zaczynają już dawać konkretne efekty. Z doświadczeń tych (szczególnie amerykańskich i radzieckich) jasno wynika, że automatyczne tłumaczenie wcześniej czy później stanie się w pełni realne. Zgodzić się na pewno wypada z prognozą A. Ludskanowa: „maszyna będzie stopniowo uwalniała tłumaczy od niższych form pracy twórczej stawiając możliwości poświęcenia się coraz wyższym formom ich szlachetnej działalności".

Marek Hołyński

*) Aleksander Ludskanow „Tłumaczy człowiek i maszyna cyfrowa", przełożyli K. Leski i A. Naumow, stron 235, cena 24 zł, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1973.

Mgr inż. Antoni Michalski studia ukończył na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej w specjalności: automatyka i maszyny matematyczne (1967). Od ukończenia studiów pracuje w Centrum Obliczeniowym PAN. Zajmuje się teorią algorytmów syntezy układów logicznych, specjalistycznymi językami programowania tych algorytmów i strukturami danych.

ANTONI MICHALSKI
Centrum Obliczeniowe Polskiej Akademii Nauk
Warszawa

681.322.06

ODRA-LJAPAS-język i translator dla komputera ODRA-1204

Logiczny język przedstawiania algorytmów syntezy LJAPAS, opracowany w ZSRR, jest przeznaczony do programowania algorytmów projektowania logicznego. Podano ogólne wiadomości o języku LJAPAS i omówiono translator tego języka dla komputera ODRA 1204, opracowany w Centrum Obliczeniowym PAN. Przedstawiono przykładowy program.

Jednym z działów informatyki jest teoria układów przełączających i automatów skończonych. Powstanie i rozwój tej teorii związane są z badaniem własności i metod budowy maszyn cyfrowych i urządzeń sterujących.

Współczesny stan teorii układów przełączających i automatów skończonych charakteryzuje się — z jednej strony — istotnym wzrostem złożoności rozpatrywanych w niej zagadnień (co wiąże się m.in. z powstaniem nowych elementów realizujących bardziej złożone funkcje), a z drugiej — coraz większym powiązaniem z problemami występującymi w innych dziedzinach informatyki, jak teoria kodowania, teoria niezawodności, teoria eksperymentów itp.

Podstawowym problemem w teorii układów przełączających jest zadanie syntezy układów, które w każdym konkretnym przypadku można rozłożyć na pewien zbiór zadań częściowych. Z reguły zadania te charakteryzują się koniecznością przeglądu wielu wariantów, przeglądu, który w ogóle jest nieunikniony, a może być jedynie w pewnym stopniu skrócony przez zastosowanie odpowiednich algorytmów. W praktyce okazuje się, że nawet przy zastosowaniu algorytmów przybliżonych, tzn. pozwalających na znalezienie rozwiązań nie w pełni optymalnych, ręczne wykonanie tych algorytmów dla problemów o spotykanej w praktyce złożoności jest niemożliwe. Zachodzi więc konieczność maszynowej realizacji tych algorytmów. Druga, niemniej ważna, przyczyna rozwoju automatycznych metod syntezy to konieczność wypełnienia luki między teorią, w ramach której opracowuje się algorytmy syntezy, a inżynierską praktyką konstruowania realnych automatów, w której w bardzo małym stopniu wykorzystuje się znane metody syntezy. Można przyjąć, że dzięki dalszemu rozwojowi teorii, algorytmy syntezy będą coraz lepsze, ale jednocześnie i bardziej złożone, co nie pozwoli na ręczne ich stosowanie.

Wzrastającą rozbieżność między ulepszeniem algorytmów, a możliwościami ich zastosowania można zmniejszyć tylko drogą automatyzacji syntezy. Algorytmy syntezy można realizować za pomocą uniwersalnych maszyn cyfrowych. Jednak bezpośrednie ich programowanie w języku maszyny wymaga dużej ilości czasu na napisanie i uruchomienie programu. Programy te mogą być wykonane tylko na maszynach, dla których zostały napisane i są praktycznie niezrozumiałe dla człowieka. Najbardziej rozpowszechniony w Polsce język algorytmiczny ALGOL jest przeznaczony przede wszystkim do programowania zagadnień numerycznych.

W celu powiększenia efektywności programowania zadań z dziedziny syntezy stworzono specjalistyczny język programowania LJAPAS [1] — Łogiczeskij Jazyk Predstavlenija Algoritmow Sinteza. Język ten został opracowany w ZSRR, w Syberyjskim Instytucie Fizyczno-Technicznym w Tomsku. Język LJAPAS spotkał się z uznaniem w krajach zachodnich, o czym świadczy wydanie książki [1] w języku angielskim. W okresie prac nad translatorem był to jedyny znany autorowi język przeznaczony do programowania algorytmów projektowania logicznego.

Język LJAPAS umożliwia efektywne programowanie problemów syntezy logicznej, jak również szerokiego kręgu innych zadań przedstawianych w pojęciach teorii mnogości. Można tu wymienić przykładowo takie problemy jak:

— minimalizacja funkcji boole'owskich
— rozwiązywanie problemu pokrycia
— synteza sieci logicznych z dowolnych elementów wielofunkcyjnych
— synteza układów z elementów progowych
— minimalizacja liczby stanów automatu
— programowanie pseudoboole'owskie
— optymalizacja sieci itd.

Należy podkreślić, że język LJAPAS może być językiem publikacyjnym i że zostało już w nim opublikowanych wiele programów gotowych do bezpośredniego wykorzystania.

Ogólne wiadomości o języku LJAPAS

Zasadniczymi elementami języka LJAPAS są operację i argumenty operacji. Każdy element języka przedstawiony jest za pomocą pewnego symbolu graficznego (w języku tym nie ma, poza komentarzami, tekstów słownych).

Uporządkowane ciągi tych symboli tworzą — zgodnie z syntaktyką języka — programy w języku LJAPAS. Programy dzielone są na fragmenty nazywane zdaniami.

Podstawowymi argumentami operacji (operandami) są zmienne proste (dalej nazywane w skrócie zmiennymi), których wartości przedstawiane są za pomocą 32-bitowych ciągów binarnych. W systemie ODRA-LJAPAS zmienne oznaczane są małymi literami alfabetu z podkreśleniem. Istnieje również możliwość pracy z tzw. zmiennymi złożonymi, których wartości przedstawiane są za pomocą ciągów binarnych o długości będącej wielokrotnością 32 bitów.

Operandami mogą być też uporządkowane zbiory nazywane kompleksami, których elementy przedstawiane są tak, jak zmienne. Kompleksy — podobnie, jak zmienne — mogą być również proste lub złożone, zależnie od tego, czy ich elementy są proste, czy złożone (krotności wszystkich elementów kompleksu muszą być takie same). W systemie ODRA-LJAPAS kompleksy oznaczone są dużymi literami alfabetu z podkreśleniem. Do „wybierania" konkretnego elementu kompleksu służą tzw. indeksy, których wartości przedstawiane są również za pomocą ciągów 32-bitowych. Indeksy oznaczane są małymi literami alfabetu.

Liczba naturalna, równa wartości indeksu, interpretowanej jak liczba binarna, określa numer elementu kompleksu. Liczba operandów każdego typu jest w języku stała i wynosi 32. Zmienne i indeksy znajdują się w stałych miejscach pamięci, natomiast rozmieszczenia w pamięci kompleksów dokonuje programista umieszczając w tzw. kompleksie specjalnym A adres początkowy kompleksu oraz w kompleksie specjalnym B moc, czyli liczbę elementów kompleksu.

Wreszcie, ostatnia grupa operandów to operandy typu zmiennej o ustalonej wartości, tzw. stałe naturalne (oznaczane jako liczby ósemkowe 0÷177) i stałe standardowe (oznaczane jako elementy kompleksów specjalnych C, D, E i F). Niewątpliwą wadą LJAPAS-a jest brak możliwości zadeklarowania elementów danego typu (jak kompleks, zmienna, indeks) bez ograniczeń, co jest powszechne w językach współczesnych.

Język LJAPAS posiada dwa poziomy. Pierwszy poziom języka jest zbliżony do języka symbolicznego, a operacje pierwszego poziomu są zbliżone swym charakterem do operacji maszynowych. Są one przedstawiane za pomocą symboli graficznych. Operacje te działają na ciągach binarnych i w ich wyniku, oprócz operacji sterujących, otrzymuje się również ciągi binarne. Operacje wykonywane są w kolejności ich zapisania, a kolejność ta może zostać zmieniona jedynie przez operacje skoków. Argumentami operacji pierwszego poziomu mogą być zmienne i elementy kompleksów. W implementacji ODRA-LJAPAS mamy następujące operacje:

— 5 operacji arytmetycznych: dodawanie, odejmowanie, mnożenie, mnożenie z zaokrągleniem, dzielenie

— 4 operacje logiczne: suma logiczna, iloczyn logiczny, negacja, różnica symetryczna

— 17 innych operacji. Grupa ta obejmuje różnorodne operacje na ciągach binarnych jak np. inwersja porządku cyfr binarnych, obliczanie numeru najbardziej znaczącej jedynki w ciągu, zliczanie liczby jedynek w ciągu, przesuwania itd.

— 6 operacji sterujących: skok bezwarunkowy, skok przy zerze, skok przy nie zerze, skok przy nadmiarze, skok do podprogramu, powrót z podprogramu

— operacje wprowadzania danych i wyprowadzania wyników.

Na drugim poziomie LJAPAS-a wprowadza się standardowe podprogramy i operacje na kompleksach. Podprogramy te są podobne do procedur języka ALGOL, jednakże — w odróżnieniu od ALGOL-u — drugi poziom języka LJAPAS nie ma struktury blokowej.

Translator dla maszyny cyfrowej ODRA-1204.

Opracowany w Centrum Obliczeniowym PAN — przez A. Michalskiego i T. Wiewiórowskiego — system ODRA-LJAPAS 3 obejmuje w zasadzie pierwszy poziom języka LJAPAS rozszerzony o operacje nad zmiennymi złożonymi. System ODRA-LJAPAS składa się z dwóch zasadniczych części:

— translatora, czyli programu czytającego i tłumaczącego programy napisane w języku ODRA-LJAPAS na programy w języku wewnętrznym maszyny ODRA-1204 (translator zajmuje około 2000 komórek pamięci)

— zbioru podprogramów interpretujących operacje języka ODRA-LJAPAS i pewnych pomocniczych podprogramów organizacyjnych zajmujących w sumie około 3600 komórek pamięci.

W skład systemu ODRA-LJAPAS wchodzi również system operacyjny jednoaktywny SOJA, wraz z translatorem języka JP ZERO, które zajmują w sumie 2K komórek pamięci.

Niewątpliwie przeszkodą w szerokim rozpowszechnieniu translatora ODRA-LJAPAS jest to, że programy i dane przygotowywane są na flexowriterach firmy Friden dla maszyny GIER. Wybór tych właśnie urządzeń podyktowany został tym, że mają one dużą liczbę symboli graficznych.

Między językiem wzorcowym LJAPAS, a jego implementacją na maszynie ODRA-1204 istnieją różnice (są one omówione dokładnie w [3]).

— w oznaczeniach operandów, operacji i pojęć pomocniczych
— w znaczeniu niektórych operacji.

Na zakończenie podany zostanie przykładowy program. Program ten zamieszczony był w języku wzorcowym LJAPAS w pracach [1], [4].

Załóżmy, że dany jest zbiór B ciągów zerojedynkowych. Wprowadzimy potrzebne do opisania algorytmu definicje i oznaczenia. Będziemy rozpatrywać zbiór ciągów jako macierz zerojedynkową, której wierszami są elementy zbioru. Mówimy, że element $b_i \in B$ wchodzi do jądra zbioru, jeżeli zawiera przynajmniej jedną pojedynczą jedynkę w kolumnie. Zdefiniujemy pochłanianie elementu $b_i \in$ B przez element jako relację, która nie zachodzi tylko wtedy, gdy na jakiejś pozycji w ciągu b_i jest 1, a w ciągu b_j jest 0.

I wreszcie mówimy, że element $b_i \in B$ jest pochłaniany przez podzbiór B_j zbioru B, jeśli element b_i jest pochłaniany przez B_j, gdzie B_j jest sumą logiczną wszystkich elementów zbioru B_j. Wynikiem wykonania algorytmu jest otrzymanie takiego podzbioru zbioru B, którego elementy bądź wchodzą do jądra zbioru, bądź też nie są pochłaniane przez jądro. Elementy pochłaniane przez jądro, są więc wyeliminowane.

W programie, dany zbiór B przedstawiony jest za pomocą kompleksu B. Program napisany w języku ODRA-LJAPAS jest następujący:

Redukcja elementów pochłanianych przez jądro

```
                1a      0b      0c
$1    ⊁a.B[B]0->2   b∧B[a]∨c=>c   B[a]∨b=>b   ->1
$2    c|∧b=>d   1a    0e
$3    ⊁a.B[B]0->4   B[a]  d0->3   B[a]∨e=>e   ->3
$4    d|∧e=>f   1a
$5    ⊁a.B[B]0->6   f|∧B[a]0->5   :/B[a]/     ->5
$6
```

Znaczenie występujących w programie operacji jest następujące:

1(0) – wpisanie samych jedynek (zer) do wskazanego operandu,
> – następnik,
.+. – różnica symetryczna,
→(0–>) – skok (skok przy zerze),
∧ (∨) – iloczyn logiczny (suma logiczna),
⇒ – przestanie,
⊥ – negacja,
: – wyprowadzenie wyników.

Wyróżnione miejsca w programie, tzw. początki zdań, oznaczone są znakiem $ z numerem wyrażonym liczbą ósemkową. Koniec programu oznaczony jest znakiem ";". W zdaniu pierwszym nadaje się zmiennym pomocniczym b i c następujące wartości:

b — suma logiczna wszystkich elementów kompleksu B,
c — jedynki na pozycjach, na których w co najmniej dwu wierszach kompleksu B są jedynki.
W zdaniu drugim umieszcza się w zmiennej d jedynki jądra, tzn. jedynki na pozycjach, na których tylko w jednym wierszu jest jedynka. W zdaniu trzecim umieszcza się w zmiennej e jedynki na wszystkich pozycjach pokrywanych przez elementy jądra. W zdaniu czwartym umieszcza się w zmiennej f jedynki na pozycjach niepojedynczych jedynek pokrywanych przez jądro. I wreszcie, w zdaniu piątym następuje sprawdzenie, czy zmienna f pochłania kolejne elementy kompleksu, czyli, czy kolejny element kompleksu jest pochłaniany przez jądro. Elementy, które nie są pochłaniane przez jądro, są wyprowadzane. Formę wprowadzania danych ilustruje poniższy przykładowy zestaw danych dla podanego programu:

Przy wprowadzaniu danych trzeba podać: adres, moc i wartość elementów kompleksu B.

dane

A[B]$_{10}$ 5000. B[B]5. B12.6.24.3.5. ;

LITERATURA

[1] Łogiczeskij jazyk dla przedstawlenija algoritmow sintieza relejnych ustrojstw, pod redakcją M. A. Gawriłowa, Izd. Nauka, Moskwa, 1966.
[2] J. Leszczyński i inni, System operacyjny jednoaktywny dla maszyny ODRA-1204, COBIRTK, Warszawa, październik 1967.
[3] A. Michalski, T. Wiewiórowski, ODRA-LJAPAS, Prace CO PAN, nr 4, Warszawa 1970.
[4] W. Pulczyn, SLENG, AŁOS i LJAPAS jako przykłady języków programowania dla celów automatycznego projektowania maszyn cyfrowych. Materiały z Sympozjum „Automatyczne projektowanie maszyn cyfrowych", 27—29 czerwca 1968, Warszawa 1970.

---

dok. ze str. 20

analogowej prowadzona często teoretycznie, przy pomocy kartki papieru, a dla maszyny cyfrowej trzeba w tym czasie używać kosztownych urządzeń w rodzaju perforatora kart czy taśmy.

Faza uruchamiania jest z kolei na maszynie cyfrowej szybsza i prostsza. Większość czynności wykonywanych przy maszynie analogowej ręcznie (organizacja programu) — jest w maszynie cyfrowej wykonywana przez kompilator. Przewaga urządzeń cyfrowych w tej fazie jest wyraźna, zwłaszcza, że maszyna cyfrowa potrafi wykrywać samodzielnie błędy w programie, natomiast błąd programowania maszyny analogowej jest na ogół bardzo trudny do wykrycia.

Z kolei w czasie liczenia zaznacza się znów przewaga maszyny analogowej. Czas liczenia tego samego problemu jest na maszynie analogowej ponad dwukrotnie krótszy.

Trzeba przy tym zdawać sobie sprawę, że koszt obliczeń na maszynie analogowej jest kilkanaście razy niższy, niż odpowiedni koszt na maszynie cyfrowej. Tak więc stosunek efektywności stosowania maszyny analogowej i cyfrowej wyraża się w tej fazie stosunkiem większym niż 1:20. A przecież jest to faza zasadnicza, występująca tyle razy, ile wyników musimy uzyskać. W porównaniu z kosztami tej fazy, wszystkie inne można zasadniczo pominąć.

Przy tym każdorazowa zmiana parametrów w maszynie cyfrowej wymaga zatrzymania obliczeń, wprowadzenia odpowiedniej korekty w programie i rozpoczynania obliczeń od początku, podczas gdy odpowiednia czynność w maszynie analogowej sprowadza się do pokręcenia jednego potencjometru i może być dokonywana w trakcie liczenia. Dzięki temu możliwe jest w maszynie analogowej uzyskanie rozwiązań odpowiadających obszarom niejednoznaczności charakterystyki, na przykład okolic pobliża rezonansu w nieliniowych układach drgających, podczas gdy maszyna cyfrowa pozwala jedynie na uzyskanie rozwiązań z obszaru „1" charakterystyki.

Zgodnie z przeprowadzoną powyżej analizą błędów wszystkie wymienione zalety maszyny analogowej nie są okupione zbyt dużą utratą dokładności. Wydaje się, że panujące coraz powszechniej przeświadczenie o bezwzględnej wyższości techniki cyfrowej nad analogową — i co za tym idzie — eliminowanie tej ostatniej, nie zawsze jest w pełni uzasadnione.

ANDRZEJ MAZUREK
Ośrodek Studialno Badawczy
Projektowania Górnictwa Podziemnego — Katowice

Zautomatyzowane systemy wyszukiwania informacji naukowo-technicznej w firmie IBM*)

Zagadnienie szybkiego dostępu do informacji naukowo-technicznej jest problemem o niezwykłej wadze i znaczeniu dla wszystkich prac o charakterze studialno-badawczym. Informacja jest artykułem, który się kupuje i sprzedaje, produkuje i rozpowszechnia.

Dla przedsiębiorstwa IBM (250 000 osób zatrudnionych w 110 filiach) informacja ma szczególne znaczenie, a to ze względu na międzynarodowy charakter jego działalności i bardzo szeroki profil produkcji — od karty perforowanej do maszyny cyfrowej. W oparciu o elektroniczne przetwarzanie danych powstał w IBM system automatycznego wyszukiwania informacji.

Dla europejskiej części IBM powstał w 1965 r. we Francji, w La Gaude, Centralny Ośrodek Studialno-Badawczy dokumentacji technicznej. Ośrodek umieszczono w gmachu dwukondygnacyjnym o powierzchni zabudowy 1400 m², zatrudniający ok. 1200 osób. Ośrodek prowadzi również prace studialne z dziedziny teletransmisji, programowania maszyn cyfrowych, estetyki przemysłowej (jednakowy styl produktów IBM), badań prototypów, analizy rynku europejskiego itp.

Poniżej scharakteryzowane zostanie działanie oraz wykorzystanie automatycznego systemu wyszukiwania informacji w La Gaude.

Podstawy systemu

Działalność tradycyjnego ośrodka dokumentacji może być sprowadzona do 4 podstawowych funkcji:

— gromadzenie, analiza, klasyfikacja oraz przechowywanie nadchodzących do ośrodka dokumentów

— bieżące informowanie abonentów o nowościach z interesujących ich dziedzin (selektywne przekazywanie informacji)

— wykonywanie na życzenie klientów poszukiwań i zestawień bibliograficznych na określony temat (badania retrospektywne)

— wskazanie „adresu" określonego dokumentnu względnie jego dostarczenie

*) Autor zebrał materiały do niniejszego artykułu podczas kilkumiesięcznego stażu odbytego we Francji.

Bank informacji

Bank informacji IBM działa od 10 lat i obejmuje (stan w 1971 r.) około 150 000 dokumentów podzielonych na 4 niżej scharakteryzowane kategorie:

- **Sprawozdania techniczne IBM.** W banku informacji znajduje się większość wewnętrznych dokumentów technicznych firmy, pochodzących z działalności ośrodków studialnych, fabryk oraz innych jednostek organizacyjnych. Miesięcznie do banku wpływa około 800 dokumentów.

- **Wynalazki IBM.** Każdego miesiąca kartoteka wynalazków wzbogaca się o około 250 nowych pozycji.

- **Dokumenty zewnętrzne spoza IBM.** Wyselekcjonowane przez specjalistów IBM dokumenty zewnętrzne obejmują szeroki wachlarz zainteresowań. Są one przechowywane w dwóch grupach:

— artykuły z przeglądów i periodyków: każdego miesiąca artykuły z ponad 100 przeglądów są rejestrowane za zgodą wydawcy w pamięci maszyny cyfrowej. Miesięcznie grupa ta powiększa się o około 1000 pozycji

— sprawozdania techniczne: prace wykonane w uniwersytetach, w ośrodkach badań, w instytutach prywatnych i rządowych; są one rejestrowane w pamięci maszyny cyfrowej w liczbie 500 miesięcznie

Trzy wyżej wymienione rodzaje dokumentów opracowane w języku angielskim, są przedmiotem gromadzenia i przetwarzania w głównym ośrodku dokumentacji na terenie USA.

- **Dokumenty bibliograficzne** opracowane przez Państwowy Ośrodek Studiów Telekomunikacji we Francji (CNET). W wyniku umowy zawartej pomiędzy Ośrodkiem La Gaude i CNET informacje bibliograficzne o artykułach lub książkach dotyczących telekomunikacji (w liczbie około 1000 informacji, miesięcznie) opracowywane w języku francuskim, gromadzi się również w banku informacji IBM.

Omawiany bank wzrasta więc miesięcznie o ok. 3400 pozycji, Ośrodek w La Gaude ma również dostęp do innych zbiorów informacyjnych firmy z terenu USA. Zbiory te zawierają około 300 000 dokumentów.

Rejestracja streszczeń

W pamięci maszyny cyfrowej są zapisywane i przetwarzane automatycznie jedynie streszczenia dokumentów. Od ich jakości zależą wyniki i jakość informacji uzyskiwanych w procesie automatycznego wyszukiwania. Uznano, że najlepszymi autorami streszczeń są sami twórcy opracowań, którzy znają swój temat i jednocześnie potrafią napisać streszczenie zawierające znaczny procent słów „informacyjnych", a mało słów „pustych" (spójniki, przyimki itp.).

Wprowadzenie streszczeń do pamięci maszyny odbywa się za pomocą kart perforowanych. Zarejestrowanie jednego streszczenia wymaga średnio około 20 sztuk kart perforowanych.

Przed zarejestrowaniem streszczenia na taśmie magnetycznej następuje jego automatyczna weryfikacja przez komputer pod względem ważności użytych w streszczeniu znaków, poprawności ułożenia tekstu, prawidłowości ortografii (wszystkie nowe słowa są porównywane ze „słownikiem podstawowym"). Jeżeli wykryta zostanie nieprawidłowość np. źle napisane słowo, nieprawidłowa struktura zapisu itp. — maszyna podaje na drukarce informację umożliwiającą usunięcie błędu. Pojawienie się nowego słowa powoduje automatyczne uzupełnienie słownika. Streszczenia w języku publikacji oryginału są bezpośrednio rejestrowane na taśmach magnetycznych w porządku chronologicznym. Przeszukiwanie odbywa się na całych zbiorach. Pytania mogą być stawiane w języku, w którym zbiory zostały opracowane (francuski i angielski). Jednocześnie można postawić 100 różnych pytań, przy czym poszukiwanie w zbiorze odbywa się z prędkością 120 000 słów na minutę. Odpowiedź polega na podaniu tekstu streszczenia oraz numeru identyfikacyjnego dokumentu oryginalnego.

Metoda wyszukiwania informacji

System pozwala na odszukanie dokumentu (streszczenia) w zależności od występowania w tekście jednej lub więcej poszukiwanych informacji. Poszukiwane informacje przy przygotowaniu pytania połączy się za pomocą symboli logicznych.

Najprostszą poszukiwaną informacją jest „słowo". Istnieje możliwość

użycia np. tylko jednego słowa do wyselekcjonowania odpowiedniego streszczenia (np. SECAM). Jednakże przy stawianiu pytań nie należy opierać się na słowach o bardzo ogólnym znaczeniu (np. MEDYCYNA, KOMUNIKACJA), gdyż ich częste występowanie w tekstach spowoduje zbyt dużą liczbę odpowiedzi.

Użyta w systemie technika symulacji pozwala wyszukiwać słowa przez rozbudowę rdzenia słowa. Symulacja może być ograniczona i wówczas należy podać, o ile znaków symulacyjnych rdzeń słowa należy rozbudować.

Np. TRANZYSTOR #
= TRANZYSTORY
lub TRANZYSTOR
LEK ##
= LEKI
lub LEKÓW

Symulacja ograniczona jest używana wówczas, kiedy się chce uniknąć powtórzenia słowa w jego różnych formach gramatycznych. Symulacja może być również nieograniczona, jeżeli dopuści się rozbudowę rdzenia o nieskończoną ilość znaków.

Np. DOKUMENT #* = DOKUMENT lub DOKUMENTALISTA lub DOKUMENTACJA lub DOKUMENTALIŚCI lub DOKUMENTALNY itp.

Należy jednak być bardzo ostrożnym w stosowaniu symulacji nieorganiczonej, gdyż selekcja może dokonać się na słowach o wspólnym rdzeniu lecz z końcówkami tworzącymi słowa o zupełnie różnych znaczeniach. Jeśli np. poszukuje się słów takich jak AUTO lub AUTOMOBILIZM należy unikać symulacji nieograniczonej po literze O (AUTO*), gdyż będą również brane pod uwagę takie słowa jak AUTOMATYKA, AUTONOMIA, AUTOMATYZOWANIE, itp.

Symbole logiczne

Dużą rolę w systemie odgrywają symbole logiczne.

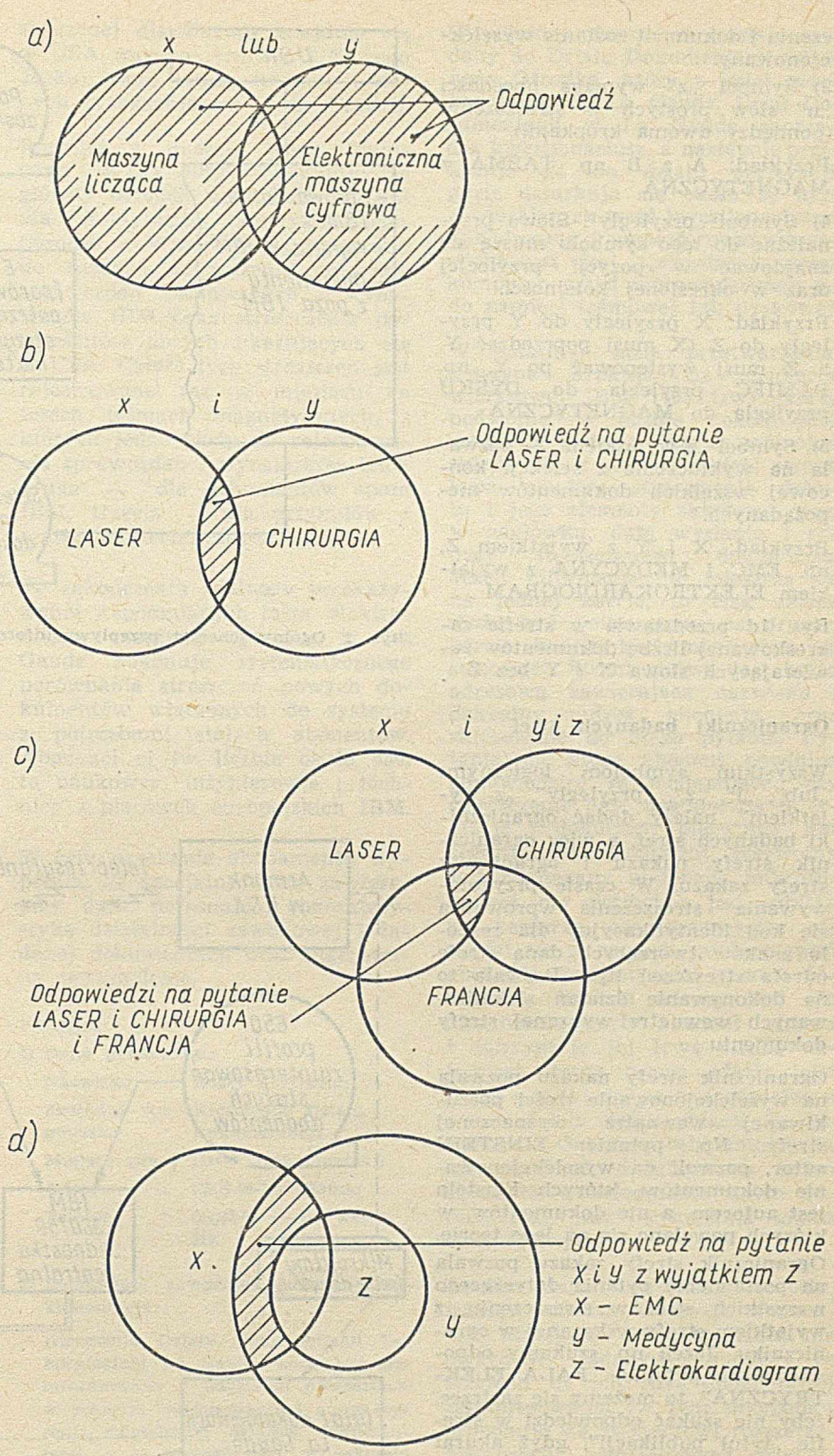
1) Symbol „lub" pozwala na wyrażenie różnych możliwości, tzn. różnych prostych słów o jednakowym poziomie logicznym.

Przykład: X lub Y np. MASZYNA LICZĄCA LUB ELEKTRONICZNA MASZYNA CYFROWA

Przy tak postawionym pytaniu wyszukane będą wszystkie dokumenty zawierające słowa X lub Y (rys. 1).

2) Symbol „i" wymaga jednoczesnej obecności kilku słów. Przykład X i Y i Z, np. LASER i CHIRURGIA I FRANCJA

Na rys. 1b i 1c pokazano redukcję zakresu odpowiedzi przy wykorzystaniu symbolu logicznego „i". Należy podkreślić, że wykorzystanie symbolu „lub" rozszerza zakres odpowiedzi, natomiast wykorzystanie symbolu „i" powoduje sytuację odwrotną, tj. zmniejszenie liczby odpowiedzi, a zatem zwiększenie stopnia dokładności poszukiwań. Symbol „lub" może być wykorzystany razem z symbolem „i".
Przykład: A lub B lub C i X lub Y lub Z i M lub N lub O. Wystarczy w tym przypadku, aby tylko jedno ze słów A, B, C, X, Y, Z, M, N,O znajdowało się w stresz-



Rys. 1. Mechanizm działania symboli logicznych
a) Symbol logiczny „lub"
b) Symbol logiczny „i"
c) Symbol logiczny „i"
d) Symbol logiczny „z wyjątkiem"

czeniu i dokument zostanie wyselekcjonowany.

3) Symbol „z" wymaga obecności „n" słów prostych w streszczeniu (pomiędzy dwoma kropkami).

Przykład: A z B np. TAŚMA z MAGNETYCZNA

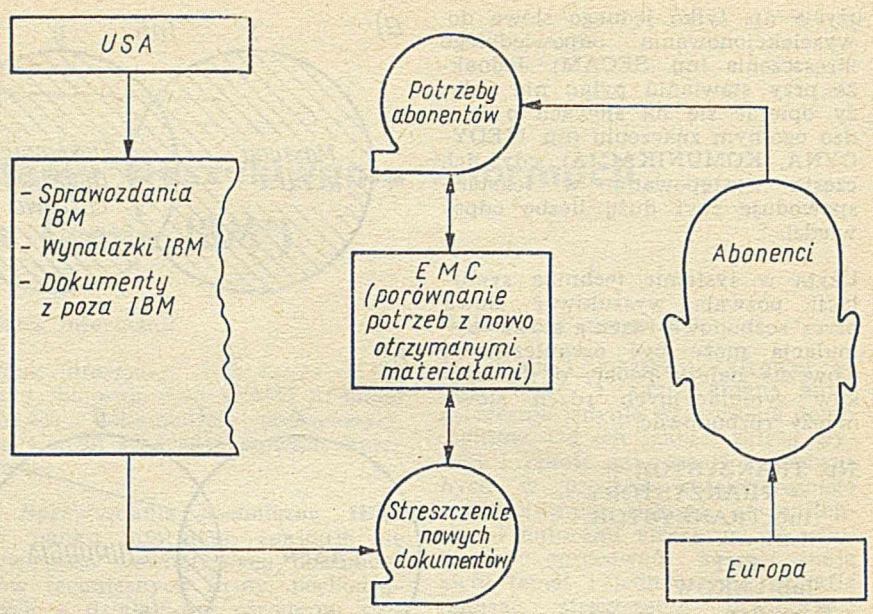
4) Symbol „przyległy". Słowa przynależne do tego symbolu muszą się znajdować w pozycji przyległej oraz w określonej kolejności.

Przykład: X przyległy do Y przyległy do Z (X musi poprzedzać Y, a Z musi występować po Y, np. PAMIĘĆ przyległa do DYSKU przyległa do MAGNETYCZNA

5) Symbol „z wyjątkiem" — pozwala na wykluczenie z selekcji końcowej wszelkich dokumentów niepożądanych.

Przykład: X i Y z wyjątkiem Z, np. EMC i MEDYCYNA z wyjątkiem ELEKTROKARDIOGRAM

Rys. 1d przedstawia w strefie zakreskowanej liczbę dokumentów zawierających słowa X i Y bez Z.



Rys. 2. Ogólny schemat przepływu informacyji firmy IBM „USA — EUROPA"

Ograniczniki badanych stref

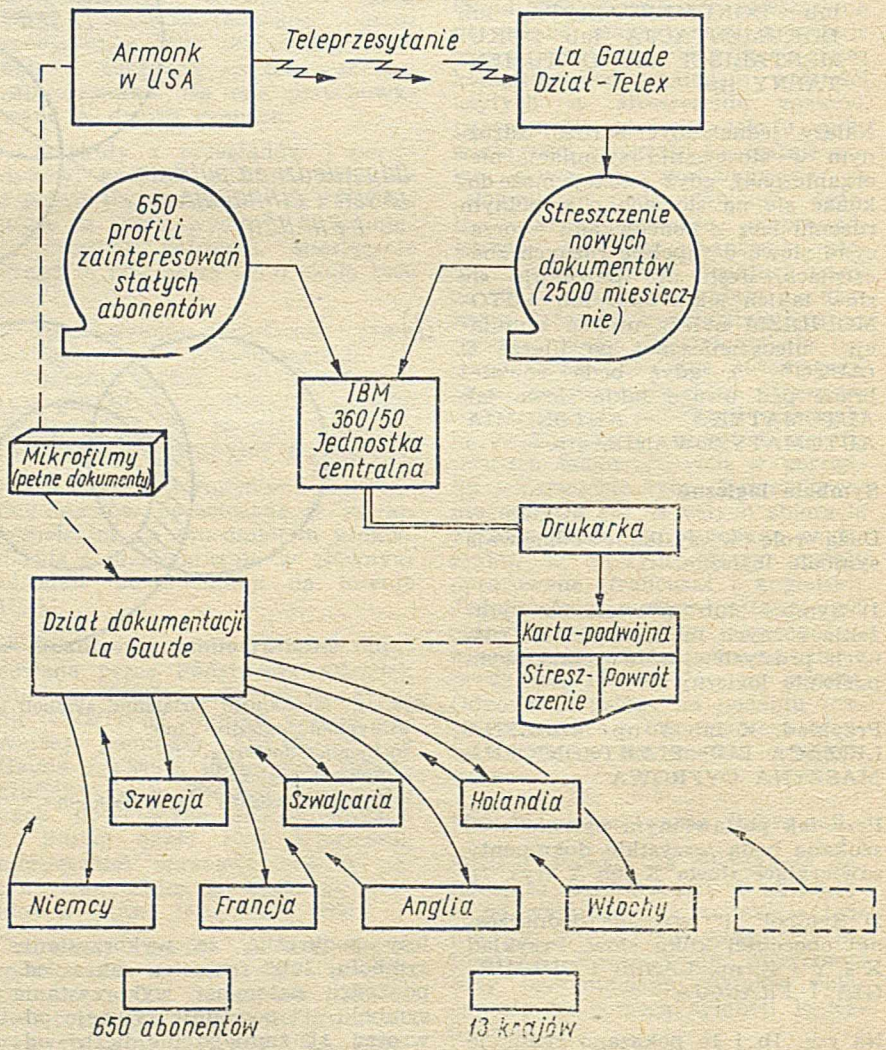
Wszystkim symbolom logicznym: „lub", „i", „z", „przyległy", „z wyjątkiem", należy dodać ograniczniki badanych stref, a więc ogranicznik strefy nakazu i ogranicznik strefy zakazu. W czasie przygotowywania streszczenia wprowadza się kod identyfikacyjny dla zespołu znaków tworzących daną strefę (strefa streszczeń itp.). Pozwala to na dokonywanie działań zlokalizowanych wewnątrz wybranej strefy dokumentu.

Ogranicznik strefy nakazu pozwala na wyselekcjonowanie treści poszukiwanej wewnątrz wyznaczonej strefy. Np. pytanie: EINSTEIN autor, pozwoli na wyselekcjonowanie dokumentów, których Einstein jest autorem, a nie dokumentów, w których powołano się na jego teorię.

Ogranicznik strefy zakazu pozwala na postawienie pytania dotyczącego wszystkich stref w streszczeniu, z wyjątkiem strefy wskazanej w ograniczniku. Jeżeli np. szukamy odpowiedzi na pytanie: „FALA ELEKTRYCZNA", to możemy się zastrzec, żeby nie szukać odpowiedzi w strefie „tytuł publikacji", gdyż akurat we Francji wydawane jest czasopismo pt. „Fala elektryczna".

Sporządzanie kwestionariusza pytań

Należyte opracowanie zapytania zależy od wyboru prawidłowej terminologii charakteryzującej określone zagadnienie. W tym celu należy dobrze znać temat. Należy też zastosować prawidłową logikę poszukiwań w zależności od tematu i oczekiwanego rezultatu. Wybór symboli logicznych oraz ich powiązanie mają tu zasadnicze znaczenie. Porównajmy dla przykładu zastosowanie symboli „i", „z" i „przyległy" w przypadku, kiedy interesu-



Rys. 3. Selektywne rozpowszechnianie informacji

je nas „rozwój technologii taśm magnetycznych":

Pierwsza część pytania, dotycząca „technologii" i jej synonimów (takich, jak np. „technika") jest prosta:

technologia lub technika (lub produkcja) itp.

Druga część dotyczy „taśm magnetycznych" i może być podana z wykorzystaniem symboli „i", „z" lub „przyległy". W przypadku wykorzystania symbolu „i" (taśm magnetycznych) otrzymamy największą liczbę odpowiedzi. Pytanie to bowiem jest bardzo szerokie i dlatego zostaną wybrane wszystkie dokumenty zawierające w dowolnym względem siebie miejscu słowa „taśm" oraz „magnetycznych".

W przypadku wykorzystania symbolu „przyległy" będą selekcjonowane te dokumenty, w których będzie wystąpował zwrot „taśma magnetyczna". Pytanie to jest bardzo wąskie.
Załóżmy, że zarejestrowane streszczenie dokumentu zawiera następujące zdanie „... wyniki pochodzą z zastosowania nowych materiałów magnetycznych zaadaptowanych w przewijaczach taśm IBM". Streszczenie to zostanie w przypadku wykorzystania symbolu „przyległy" pominięte chociaż odpowiada na pytanie. Najkorzystniejsze jest tutaj zastosowanie symbolu „z", który pozwala na wyselekcjonowanie tych dokumentów, w których w zdaniu między kropkami znajdują się określenia „taśma", „magnetyczna" (taśma...magnetyczna...).

Symbol "i' jest więc zbyt ogólny, natomiast „przyległy" zbyt szczegółowy.

Przetwarzanie danych i wyniki

Zautomatyzowany ośrodek dokumentacji w La Gaude zapewnia filiom europejskim IBM oraz innym swoim klientom następujący serwis usług:

— selektywne przekazywanie informacji o nowościach z dziedzin interesujących abonentów

— prowadzenie na zlecenie poszukiwań retrospektywnych i sporządzanie zestawień bibliograficznych na określony temat

— dostarczanie na zamówienie kopii każdego dokumentu w formie mikrokarty z możliwością jej reprodukcji.

Selektywne przekazywanie informacji

Ośrodek dokumentacji La Gaude obsługuje pracowników zatrudnionych w 7 laboratoriach i 12 fabrykach oraz w europejskich agencjach handlowych firm IBM. Centralne źródło informacji przeznaczonej dla Europy znajduje się w USA (miasto Armonk k/Nowego Jorku), skąd siecią transmisji danych przekazuje się ją do Francji.

Również w mieście White Plains (stan Nowy Jork), znajduje się główny ośrodek dokumentacji IBM dla kontynentu amerykańskiego. Ośrodek w White Plains przekazuje do Armonk streszczenia autorskie sprawozdań technicznych i wynalazków IBM oraz streszczenia dokumentów obcych ukazujących się w USA. Całość tych streszczeń jest rejestrowana raz w miesiącu na trzech taśmach magnetycznych, z których jedna służy do rejestrowania sprawozdań i wynalazków IBM, druga — dla dokumentów spoza IBM, trzecia — dla artykułów z czasopism technicznych.

Po zakończeniu zdalnego przekazywania wspomnianych taśm, elektroniczna maszyna cyfrowa w La Gaude dokonuje systematycznego porównania streszczeń nowych dokumentów włączonych do systemu z potrzebami stałych abonentów. Abonenci ci (w liczbie około 650) to naukowcy, inżynierowie i technicy z placówek europejskich IBM.

W celu uzyskania abonamentu wypełnia się specjalny druk zawierający dane personalne, charakterystykę działalności zawodowej i żądanej dokumentacji oraz sugerowaną terminologię.

Przykład:

1) Dane personalne:

Nazwisko	Roger J. Dubon
Zawód i stanowisko	Kierownik Działu Dokumentacji
Miejsce pracy	Dział Dokumentacji
Adres	CER.06-La Gaude
Telefon	(93)32.09 — nr wewn. 218.

2) Działalność zawodowa i żądana dokumentacja:

— Kierownik Działu Dokumentacji Laboratorium La Gaude, chcę być poinformowany o wszelkich nowościach w rozwoju mechanizacji i automatyzacji działalności działów dokumentacji, a w szczególności w zakresie dotyczącym selektywnego rozpowszechniania informacji.

— Wszystkie zagadnienia dotyczące poszukiwań dokumentów interesują mnie ogólnie.

— Większe znaczenie mają dla mnie techniki bezpośredniego wprowadzenia danych do maszyny od chwili postawienia pytania oraz wyprowadzenie wyników na ekranie.

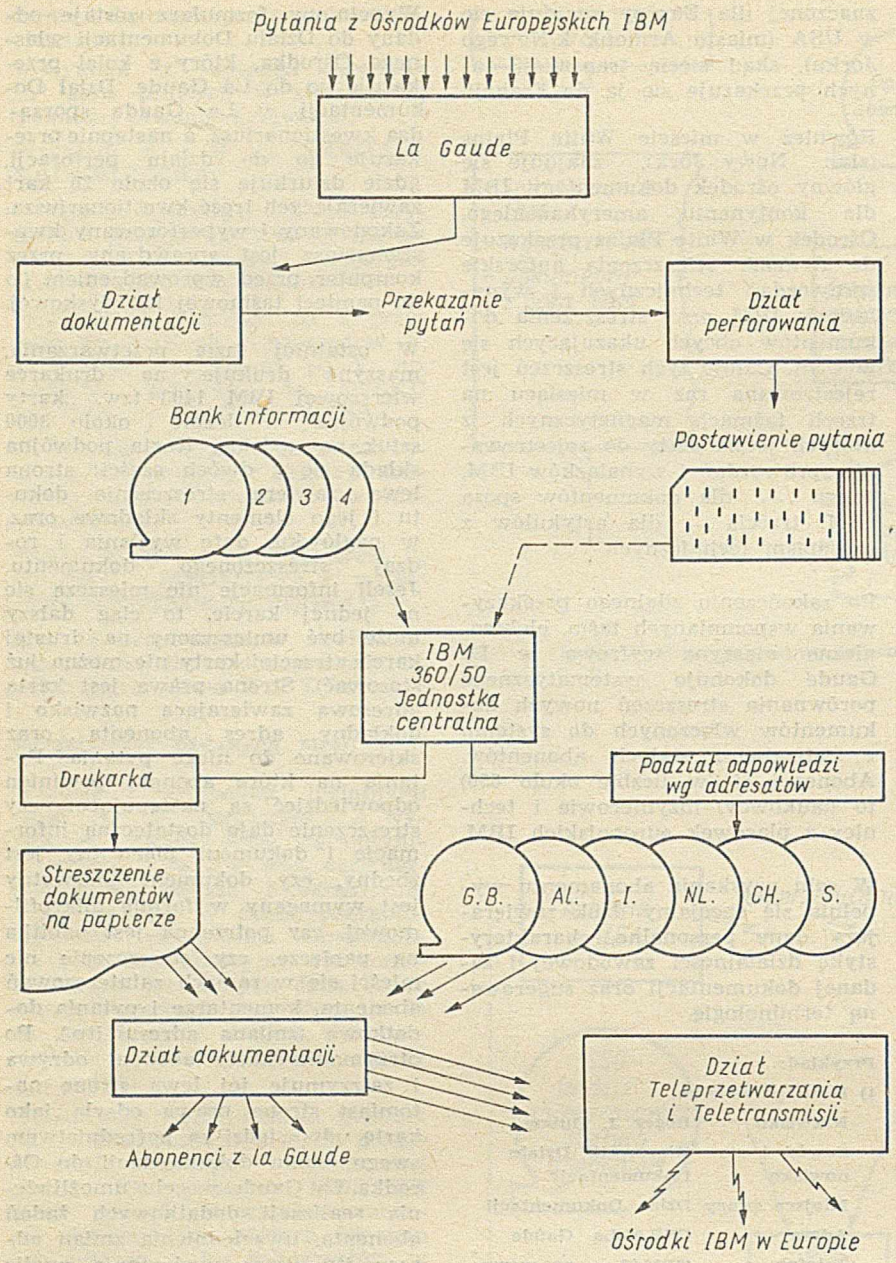
3) Sugerowana terminologia: selektywne rozpowszechnianie i wyszukiwanie retrospektywne. Interesują mnie sprawozdania, prace itp. następujących autorów: Merritty, Carland i Jackson.

Wypełniony formularz zostaje oddany do Działu Dokumentacji własnego Ośrodka, który z kolei przekazuje go do La Gaude. Dział Dokumentacji w La Gaude sporządza kwestionariusz, a następnie przekazuje go do działu perforacji, gdzie dziurkuje się około 20 kart zawierających treść kwestionariusza. Zakodowany i wyperforowany kwestionariusz jest sprawdzany przez komputer przed wprowadzeniem go do pamięci taśmowej lub dyskowej.

W ostatniej fazie przetwarzania, maszyna drukuje na drukarce wierszowej IBM 1403 tzw. „karty podwójne" w liczbie około 3000 sztuk na godzinę. Karta podwójna składa się z dwóch części: strona lewa zawiera streszczenie dokutu i jego elementy składowe oraz, w nagłówku, datę wysłania i rodzaj streszczonego dokumentu. Jeżeli informacje nie mieszczą się na jednej karcie, to ciąg dalszy może być umieszczony na drugiej karcie (trzeciej karty nie można już stosować). Strona prawa jest kartą adresową zawierającą nazwisko i dokładny adres abonenta oraz skierowane do niego pytania. Pytania na które abonent powinien odpowiedzieć są następujące: czy streszczenie daje dostateczną informację i dokument pierwotny jest zbędny, czy dokument pierwotny jest wymagany w formie mikrofilmowej, czy potrzebna jest odbitka na papierze, czy streszczenie nie mieści się w ramach zainteresowań abonenta, komentarze i pytania dodatkowe (zmiana adresu itp.). Po otrzymaniu karty abonent odrywa i zatrzymuje jej lewą stronę natomiast strone prawa odsyła jako kartę odpowiedzi za pośrednictwem swego działu dokumentacji do Ośrodka La Gaude w celu umożliwienia realizacji dodatkowych żądań abonenta, uwzględnienia zmian adresu itp. oraz wykonania analiz statystycznych.

Analizy statystyczne mają na celu, między innymi, wykrycie abonentów którzy w ciągu kwartału nie otrzymali żądanych danych ze względu na ich zbyt ubogi profil zainteresowania (w tym przypadku proponuje się abonentowi rozszerzenie profilu zainteresowań względnie jego zmodyfikowanie) oraz abonentów, u których procent niezadowolenia jest większy od 33% (granica dopuszczalna). W tym przypadku wysyła się pismo do abonenta, sygnalizując mu ten fakt oraz proponując ulepszenie sformułowania profilu. Abonenci, którzy nigdy nie zwrócili kart — odpowiedzi i Ośrodek nie ma możliwości poznania ich reakcji są proszeni o ich zwrot.

Ośrodek w La Gaude otrzymuje średnio w tygodniu około 50 zmian profilu zainteresowań oraz około 10-ciu nowych profili.



Rys. 4. Wyszukiwanie retrospektywne

Retrospektywne wyszukiwanie informacji

Służba dokumentacji ośrodków IBM z 13 krajów europejskich zbiera pytania i przekazuje je środkami teletransmisji do odpowiedniego działu w La Gaude. Ośrodek ten realizuje pilne zamówienia zgłaszane również drogą telefoniczną. Zamówień tych, telefonicznych lub teleksowych, wpływa około 10 dziennie (średnio).

Po nadejściu zamówień odpowiednie służby w La Gaude wykonują operacje mające na celu udzielenie odpowiedzi na pytania w ciągu trzech dni. Przede wszystkim dokumentalista analizuje postawione pytania i określa dla każdego zagadnienia wymagane kryteria selekcji (terminologia oraz symbole logiczne). Po zredagowaniu pytania przekazuje się je do działu perforacji, który dokonuje dziurkowania treści na kartach. Na każde pytanie zużywa się około 10 kart. Informacje z kart wprowadzone są do pamięci maszyny, umożliwiając przeszukiwanie istniejącego banku informacji oraz wyselekcjonowanie tych dokumentów, które odpowiadają na postawione pytania.

Przykład retrospektywnego wyszukiwania informacji

Nr klienta	123
Czy jest upoważniony do otrzymania informacji	tak
Przedmiot poszukiwań:	
— Sprawozdania techniczne IBM	=
— Sprawozdania techniczne i przeglądy spoza IBM	=
— Wynalazki IBM	=
— Kartoteka CNET	X
Zamawiający: C. Bonnet Dział: SDD Miejsce IBM: CER La Gaude Ndep. 812 tel. 501	
Przedmiot: Telefonia	
Sugerowana terminologia, uwagi; Centrale (lub sieci) telefoniczne w Szwecji. Poszukiwania mają być wykonane w oparciu o kartotekę CNET.	
Data: 14 maja 1971	

Postawione pytanie zawiera dwa następujące kryteria selekcji:
— CENTRA ## lub SIEC # przyległe TELEFONICZNY
— SZWEC #

Otrzymana odpowiedź, zawiera m.in. następujące informacje:

Badania dokonano w La Gaude, Francja, dla Pana C. Bonnet, 14 maja 1971 na podstawie kartoteki Państwowego Ośrodka Studiów i Telekomunikacji (CNET).

System automatycznej komutacji w świecie autor R. OLDENBOURG — Monachium (1964) — 1 Tom 16 × 24 — 132 strony — 40 rycin — cena 26 DM. Praca przedstawia ogólny zarys obecnego stanu automatyzacji sieci telefonicznej w 15 krajach: NRF, NRD, USA, Belgii, Danii, Finlandii, Francji, Grecji, Anglii, Włoszech, Luksemburgu, Holandii, Austrii, Szwecji, Szwajcarii — Sieć międzynarodowa. Praca zainteresuje inżynierów łączności, zamierzających zaprojektować sieć telefoniczną. Obejmuje również: podstawowe zagadnienia stawiane automatyzacji sieci i centralom telefonicznym, strukturę sieci, technikę przyszłego przyłączenia do numeru wywoławczego, rejestratory, liczniki, wnioski, bibliografię.

Mikroprzetwarzanie i reprodukcja dokumentów

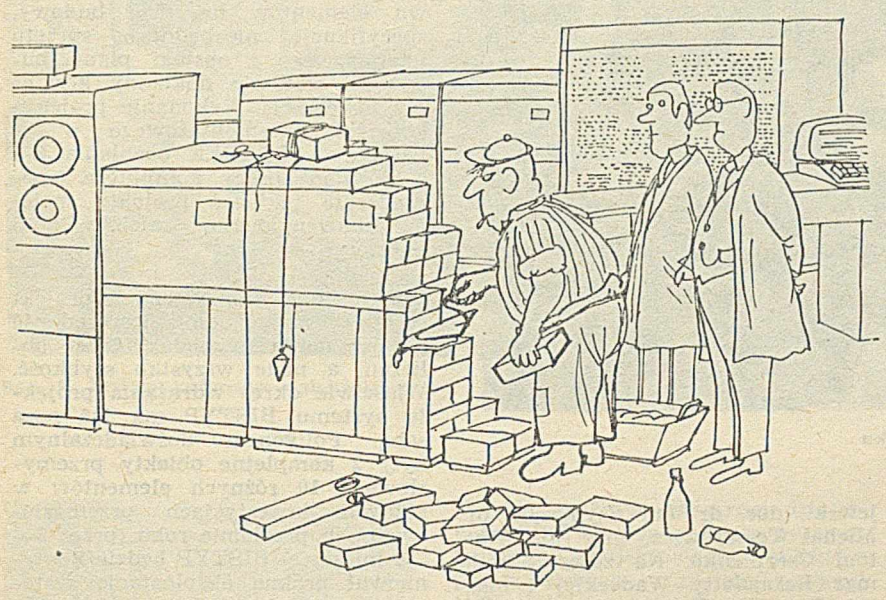
Automatyczne wyszukiwanie informacji musi być zawsze poparte możliwością dostarczenia nie tylko streszczenia, ale również kopii oryginału dokumentu (ośrodek Armonk przekazuje do La Gaude, oprócz streszczenia, mikrofilm oryginału dokumentu).

* * *

Przedstawiona technika automatycznego wyszukiwania informacji jest przez firmę IBM stale ulepszana i udoskonalana. Opisany sposób budowy banku informacji oraz metod rejestracji i wyszukiwania dokumentów nie jest oczywiście jedyny i w tej dziedzinie istnieje wiele metod i rozwiązań.

Bibliografia: Jeahn J.: Informatique de Gestion Dunod Paris, 1971.

Z wizytą w BISTYP-ie
Komputery dla budowy drugiej Polski



Dziś jest to tylko wielki plac budowy. Ale już niedługo stolica otrzyma to, co jej się z dawna należało — dworzec z prawdziwego zdarzenia. Będzie on nie tylko nowoczesny — będzie to dworzec przyszłości. (Rys. 1).

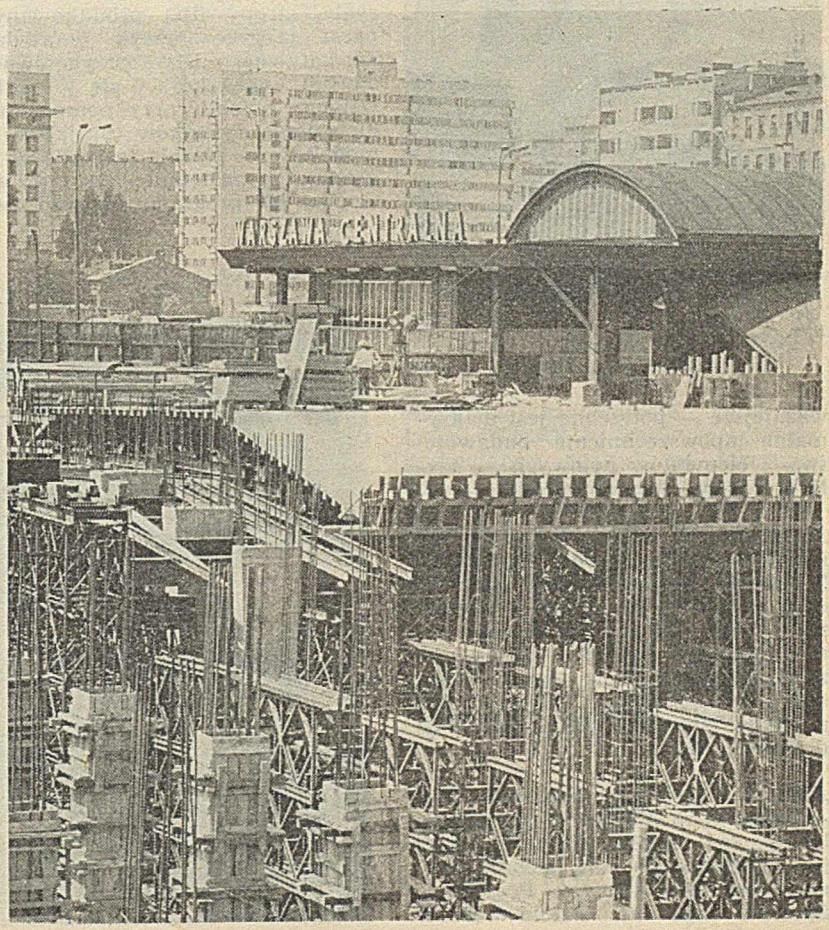
Te oto na przykład z wolna pnące się ku górze, w zamyśle 5-kondygnacjowe słupy o zmiennym przekroju a także niewidoczne jeszcze na zdjęciu dźwigary główne, belki mostów, pasaży, kratownice o złożonym kształcie niezbędny kształt, nośność i względnie niską materiałochłonność zawdzięczane będą... komputerom.

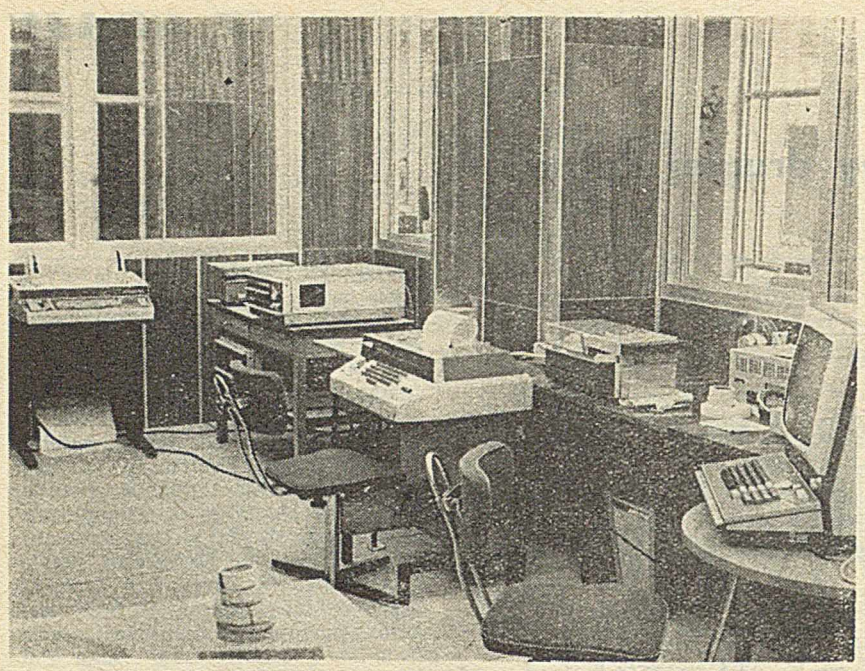
Obliczanie tak złożonych konstrukcji przy użyciu metod konwencjonalnych zajęłoby prawie 2 lata. Albo więc dworzec byłby znacznie później, albo znacznie skromniejszy. Ludzi wsparł jednak komputer. Opracowanie programu zajęło dwa miesiące, liczenie — kilkanaście minut. Tak ustalono parametry dla 28 słupów, 84 mb dźwigarów głównych i dla wielu innych elementów konstrukcji.

Autorem projektu obliczeń konstrukcyjnych przy użyciu komputera jest inż. Andrzej Koy. Aby go odszukać, należy udać się na ulicę Parkingową.

Tutaj mieści się Centralny Ośrodek Badawczo-Projektowy Budownictwa Przemysłowego (Bistyp) — jeden z dwóch podległych Ministerstwu Budownictwa będący przewodnim Ośrodkiem wśród zajmujących się badaniem perspektyw budownictwa przemysłowego. W ramach ośrodka działa Zakład Nowych Metod Projektowania, który powstał z początkiem 1972 roku. Od połowy 1973 roku mieści się w nowym pomieszczeniu przy ul. Parkingowej, (Rys. 2) jego kierownikiem jest (od początku istnienia) doc. dr Jan Szymczyk — inż. konstruktor budowlany, związany z informatyką od 1965 roku. (Rys. 3). O perspektywach budownictwa przemysłowego które wyznaczają liczne i ważne zadania również przed informatyką, kierownik Zakładu Nowych Metod Projektowania — doc. dr Jan Szymczyk powiedział: „Gdyby budować zakłady przemysłowe tak, jak je budowano przez powojenne dwudziestopięciolecie — groziłaby nam wizja Polski cementowej. Pominąwszy już nieuchronną monotonię, cementu nadal mamy mało — trzeba go oszczędzać. A więc budować lżejsze konstrukcje: zużywać więcej stali, blachy, tworzyw. Ale wówczas potrzebne są dokładne, oszczędne projekty konstrukcyjne dla obiektów nietypowych, a co jeszcze

Rys. 1. Fragment budowy Dworca Centralnego





Rys. 2. Zestaw minikomputerów w Ośrodku

Rys. 3.

jewski, doc. dr Jan Szymczyk, dr Michał Tessarowicz, mgr inż. Antoni Czernienko. Na zdjęciu brak mgr Bernadetty Wadeckiej i mgr inż. Ryszarda Brzezińskiego.

ASTROFF system zrealizowany w BISTYPIE (Automatyczny System Typowych Rozwiązań Fabryki Fabryk). Oto w skrócie zasada systemu: bank danych zawiera katalog modeli gotowych elementów (belki, rygle, stropy itp.) produkowanych przez fabrykę fabryk oraz dane normatywne. Dla przygotowania danych sporządza się rysunki wstępne obiektu przy pomocy makietowania rysunków (projktowanie modelowe — płaskie techniką estrograph), a następnie, po wprowadzeniu do programu danych (wymiary hali, obciążenia, pojemność), otrzymuje się gotowy projekt konstrukcyjny (prefabrykowanych elementów tak, jak i nietypowych — słupy, stropy).

Ponadto projekt zawiera: wykaz ilościowy i jakościowy elementów niezbędnych do wzniesienia inwestycji, terminy (czasookresy) spływu elementów na plac budowy, specyfikację niezbędnego sprzętu montażowego i obsługi planu budowy i wreszcie dokładny kosztorys inwestycji. Wykonanie projektu konstrukcyjno-montażowego w oparciu o ASTROFF pochłania 8—10 minut pracy komputera (sporządzenie takiegoż projektu metodą konwencjonalną zajęłoby 2—3 miesięcy).

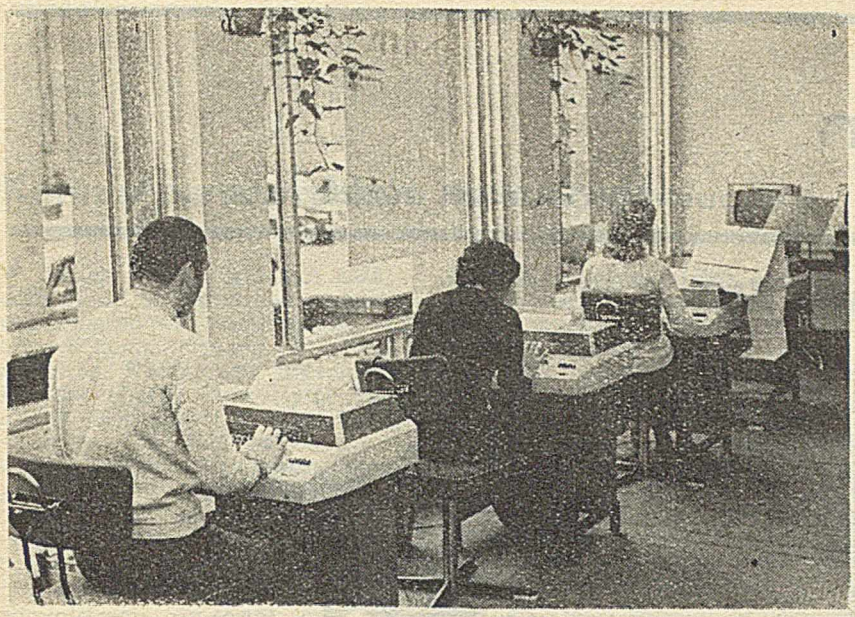
Opracowany tym systemem projekt cechuje maksymalna oszczędność zużycia materiałów, dokładność obliczeń, a nade wszystko szybkość. Właściwie okres wdrażania projektu systemu BISTYP ma już poza sobą. Poligonem doświadczalnym były 2 kompletne obiekty przemysłowe i 10 różnych elementów w różnych inwestycjach przemysłowych. Na przełomie roku (przez 3—4 miesiące) BISTYP będzie kontynuował próbną eksploatację systemu, przyjmując jednocześnie pełną odpowiedzialność za projekt i przebieg realizacji. Już obecnie Ośrodek przyjmuje zamówienia od inwestorów.

ASTROFF to może najważniejszy, najefektywniejszy, ale nie jedyny produkt, jakim dysponuje ośrodek. Wyżej pisano o udziale informatyków z BISTYP-u w realizacji Dworca Centralnego. Otóż usług tego typu, choć może nie w tak spektakularnej postaci, świadczy on wiele. Jest to tzw. serwis obliczeń inżynierskich dla konkretnych elementów tych obiektów, które z uwagi na swoją ważniejsze — potrzebne jest maksymalne upowszechnienie budownictwa z elementów gotowych — czyli wyrobów fabryki fabryk".

Zwłaszcza, że sytuacja po temu jest nader korzystna. Do istniejących 2 fabryk (w Gralewie i Rakowicach Śląskich) przybywa z początkiem 1974 roku fabryka elementów lekkiej obudowy (z blach), zaś za 2 lata przybędzie gigant wznoszony w Legionowie kosztem pół miliarda złotych i pięciu milionów dolarów.

Autorzy systemu konstrukcyjno-montażowego ASTROFF (Rys. 4) od lewej): inż. Marian Kowalski, mgr inż. Zbigniew Nowak, technik Irena Domańska, Główny Projektant Systemu mgr inż. Witold Jędrze-

Rys. 4.



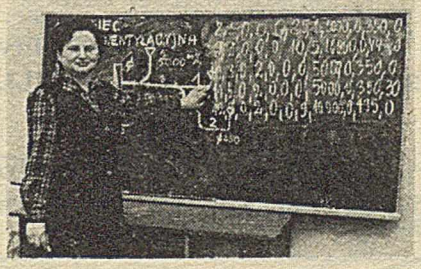
Rys. 5. Zestaw końcówek dalekopisowych...

Rys. 6. ...i monitorowych umożliwia bezpośredni kontakt z minikomputerem. Na zdjęciach pracownicy Ośrodka wprowadzają dane do programu

specyfikę nie dają się budować z elementów gotowych. W skład tego serwisu wchodzą nie tylko rozwiązania konstrukcyjno-budowlane (kominy fabryk, kotłowni), ale i możliwości takich ustaleń jak np. wielkość zapylenia powodowanego przez określone usytuowanie kotłowni, albo projekty dla sieci energetycznych. Większość tych projektów realizuje się w trybie konwersacji z komputerem przy zastosowaniu dalekopisowych urządzeń końcowych lub monitorów ekranowych w języku BASIC. (Rys. 5 i 6).

Trzecim ważnym obszarem działalności BISTYP-u są systemy automatycznego projektowania obiektów przemysłowych zdeterminowanej technologii wznoszenia (ale nie z gotowych elementów) np: silosów zbożowych, bunkrów na węgiel, a także projektowanie obudowy dachów i ścian hal fabrycznych lekkimi elementami blaszanymi.

Po tej ostatniej informacji skład Zespołu przestaje dziwić: na 21 zatrudnionych programistów i projektantów przypada tylko jedna operatorka — perforatorka.

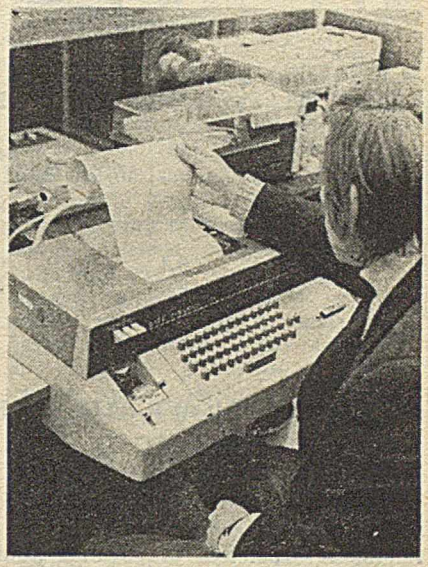


Rys. 7. Podczas wędrówki po pomieszczeniach Ośrodka odwiedziliśmy salę szkoleniową. Tu zastaliśmy uczestników kursu nad zadaniem zaprojektowania sieci wentylacyjnej w oparciu o projekt obliczeń inżynierskich

Wreszcie należy wspomnieć o działalności szkoleniowej Ośrodka, prowadzonej zresztą nie tylko dla własnej kadry. W lutym 1973 roku 800 osób nauczono programowania w języku BASIC.

Po kursie aż 20% samodzielnie programuje, na przykład inż. Andrzej Żórawski, już jesienią 1973 roku opracował program komputerowy pozwalający wymiarować konstrukcje żelbetonowe w/g nowej normy bez potrzeby sięgania do opasłych ksiąg.

W końcu listopada 1973 r. ruszył kolejny kurs, tym razem dla 50 osób głównie dla inżynierów-konstruktorów, elektryków i kosztorysantów.
Było już o ludziach, więc na zakończenie parę słów o siedzibie Ośrodka. Połączenie elegancji z nowoczesnością. Wyposażenie: mini-



Rys. 8. Na zaproszenie załogi Ośrodka, autor reportażu „rozmawiał" z komputerem

komputer K-202, 14 końcówek (4 monitory, 7 dalekopisów, 3 dalekopisy z pamięciami kasetowymi).

Najbliższe uzupełnienie: autokreślarka BENSONA, która sprzężona z komputerem pozwoli na otrzymywanie wykresów projektowanych elementów nietypowych. Dotychczas Ośrodek pracował na półtorej zmiany. Od początku roku przybyło zadań i trzeba było przejść na pełne dwie zmiany.

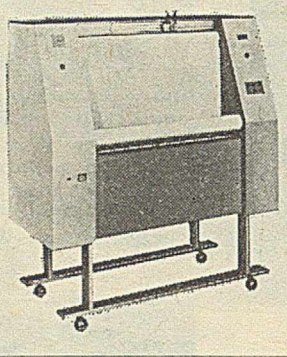
K. Bernatowicz

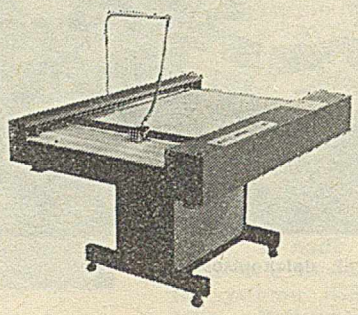
Zdjęcia W. Komierowski (CAF)

benson

francuski producent autokreślarek

• MASZYNY INFOGRAFICZNE





111	112	121	122	132			210	220	222	230	232
34	34	74	74	94	cm	Wymiary rysunku y cm	75	120	120	150	150
50/100	50/100	50/100	50/100	50/100	m	x cm	48	84	84	84	84
1	3	1	3	3		Liczba pisaków	1	4	4	4	4
	×		×	×		Wbudowany interpolator			×		×
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		Jednostka przesuwu mm	0,1	0,1/0,05	0,05	0,1/0,05	0,05
14	21	12,7	21	21		Maks. prędkość kreślenia cm/s	8,5	8,5	10,6	8,5	10,6

● KOMPUTEROWE AUTOKREŚLARKI na mikrofilmie (COM)

— znaki graficzne
200.000 przesunięć/sekundę
Zdolność rozdzielcza 6144 × 8192 punkty
8 poziomów natężenia światła
błony 35 mm perforowane lub 16 mm nieperforowane

● KOMPUTEROWE DRUKARKI na mikrofilmie (COM)

— znaki alfanumeryczne
15.000 wierszy/minutę
136 znaków/wiersz
64 wiersze/stronę
taśmy filmowe 16, 35 i 105 mm

URZĄDZENIA BENSONA MOGĄ BYĆ POŁĄCZONE BEZPOŚREDNIO Z KOMPUTERAMI NASTĘPUJĄCYCH TYPÓW:

ODRA seria 1200 ● ODRA seria 1300 ● Seria RIAD (Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych) ● IBM 360 ● IBM 370 ● HONEYWELL — BULL seria 50 i 100 ● C. I. I. MITRA 15 ● MIŃSK 32 ● M 220

Mogą one również być sterowane przez czytniki taśmy magnetycznej Bensona 7 i 9-ścieżkowe, 500, 800, 1600 bpi lub przez czytniki papierowej taśmy dziurkowanej.

Katalogi, szczegółowa dokumentacja techniczna, informacje

TRANCHANT ELECTRONIQUE BIURO TECHNICZNE W WARSZAWIE

00-020 Warszawa, ul. Szpitalna 1 m. 36, telefon 27-56-40, 26-80-31 w. 35 i 36, teleks: Tranel 81 46 43 pl.

BENSON S.A., 1, rue Jean Lemoine, Z.I. Petites Haies, 94 — Creteil, FRANCE
telefon 899-10-90, teleks: Bensonsa 21845 f.

WCT/55/D/73

Komputer projektuje autostradę

W dniach 3 — 9 września 1972 r. odbyła się w Kopenhadze (Dania) międzynarodowa konferencja, dotycząca komputeryzacji projektowania dróg. Konferencję organizowały: Kopenhaski Uniwersytet Techniczny, Kopenhaski Instytut Drogowego Przetwarzania Danych i Londyński Instytut Planowania Transportu Studiów i Obliczeń.

Uczestnikami byli główni projektancji odpowiedzialni za rozwój obliczeń komputerowych przy projektowaniu dróg, techniczny personel administracji drogowej oraz wykładowcy wyższych uczelni technicznych nauczający projektowania dróg.

Celem konferencji była wymiana poglądów pomiędzy naukowcami i praktykami, dotycząca stosowania najświeższych technik z zakresu projektowania dróg.

Program przewidywał omówienie trzech grup tematów, dotyczących zastosowania komputerów:

- analizę systemów
- projektowanie dróg
- problemy zarządzania dróg.

Wygłoszone referaty przedstawiono jako przegląd osiągnięć międzynarodowych. Jedynie część referatów dotyczyła indywidualnych opracowań, przede wszystkim o charakterze teoretycznym.

Omówiono obecny stan komputeryzacji drogowych prac projektowych, na tle dotychczasowego jego rozwoju. Wynika z niego, że w ostatnich kilku latach nastąpił olbrzymi postęp w zakresie stosowania elektronicznej techniki obliczeniowej w drogowych pracach projektowych. Rozwój ten dotyczy przejścia od realizacji prostych programów, mających na celu ograniczenie pracy ludzkiej i przyspieszenie cyklu obliczeniowego do programów skomplikowanych, rozwiązujących kompleksowe zadania projektowe. Obecnie ETO stosowana jest nie tylko do wykonywania określonych obliczeń, ale — w coraz szerszym zakresie — do optymalizacji rozwiązań geometrycznych w planie i profilu podłużnym, przy czym rozwój elektronicznego przetwarzania danych umożliwił uzyskanie nowego podejścia do niektórych metod projektowania.

Automatyzacja procesu projektowania coraz powszechniej zaczyna bazować na trzech następujących elementach:

- fotogrametrii, zastępującej dotychczasowe tradycyjne pomiary geodezyjne
- rachunku elektronicznym, wykonującym całość niezbędnych obliczeń
- rysunku automatycznym, pozwalającym na przetransportowanie danych z taśmy magnetycznej komputera na rysunki.

Spośród 14 krajów biorących udział w konferencji najciekawiej prezentowały się osiągnięcia włoskie. Rozpoczęta we Włoszech przed dziesięciu laty intensywna rozbudowa włoskiej sieci autostrad zainicjowała również wprowadzenie nowoczesnych metod do biur projektowych w celu przyspieszenia i polepszenia jakości dokumentacji.

W latach 1968—1972 wdrożono w mediolańskim biurze projektów SPEA system projektowania uwzględniający zastosowanie fotogrametrii, obliczeń automatycznych i rysunku automatycznego przy szerokim użyciu programów komputerowych. System oparto o sprzęt produkcji włoskiej w zakresie fotogrametrii, komputery IBM i plotter Kingmatic produkcji norweskiej.

W systemie projektowania uczestniczą, oprócz projektantów autostrady oraz ośrodków ETO, również instytucje specjalistyczne wykonujące loty, sporządzające mapy, dokonujące opracowań fotogrametrycznych, sporządzające pomiary osnów geodezyjnych itd.

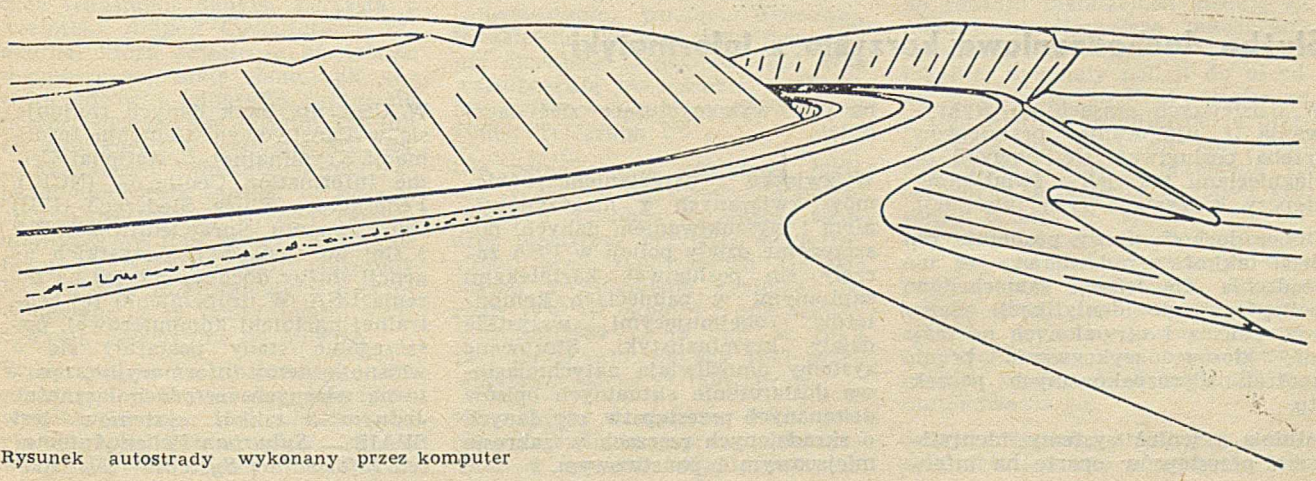
Programy komputerowe, działające w ramach systemu, napisane są przede wszystkim w języku FORTRAN IV (90% programów), a poza tym w językach ASSEMBLER, PL-1 i BASIC.

Wszystkie obliczenia wykonywane są przez różne ośrodki ETO za pomocą komputerów: IBM 360/44, IBM 360/65, IBM 1800, IBM 1040 i UNIVAC 3070.

Kilkuletnie doświadczenia przy stosowaniu tego systemu wykazują, że komputeryzacja projektowych prac autostradowych zdecydowanie polepszyła jakość opracowań przez umożliwienie wykonania zwiększonej liczby wariantów trasy i profilu podłużnego, co pozwoliło wielokrotnie na znalezienie optymalniejszych rozwiązań na etapie podejmowania decyzji o kosztownych inwestycjach autostradowych.

Ogólne zasady wykonywania drogowej dokumentacji projektowej autostrad, przy uwzględnieniu nowoczesnej techniki, są następujące:

- na dostępnych planach sytuacyjnych projektant proponuje wstępną oś trasy
- grupa geodezyjna określa i utrwala punkty osnowy pomiarowej, obowiązuje je do istniejącej sieci



Rysunek autostrady wykonany przez komputer

poligonowo-wysokościowej kraju, oraz wykonuje pomiary tachimetryczne w miejscach zakrytych, gdzie uniemożliwiony jest pomiar fotogrametryczny (np. w lasach)

- projektant z przedsiębiorstwem lotniczym ustala plan lotów
- przedsiębiorstwo lotnicze wykonuje naloty w celu uzyskania zdjęć
- przedsiębiorstwo fotogrametryczne dokonuje obróbki zdjęć lotniczych z dokładnością pozwalającą na odtworzenie rzeźby terenu, zbliżoną do dokładności uzyskiwanej metodami tradycyjnymi
- przedsiębiorstwo kartograficzne sporządza plany sytuacyjno-wysokościowe, służące do ustalania ostatecznej trasy autostrady
- opracowuje się za pomocą aparatury stereoskopowej model numeryczny terenu oraz przekrój podłużny i przekroje poprzeczne terenu istniejącego
- projektant ustala niweletę (poziom) projektowanej autostrady na przekroju podłużnym
- komputer wykonuje obliczenia dotyczące rzędnych niwelety, robót ziemnych powierzchni nawierzchni itd.
- plotter sporządza automatycznie rysunki
- projektant uzupełnia pozostałe załączniki projektu (skrzyżowania, obiekty, rysunki perspektywiczne, przedmiary, kosztorysy itd.).

Wydaje się, że włoska metoda może stanowić jeden z wzorców przy opracowywaniu polskiego systemu projektowania autostrad.

Przewidywana rozbudowa sieci drogowej w Polsce skłoniła do przyspieszenia prac nad kompleksową automatyzacją prac projektowych z zastosowaniem elektronicznej techniki obliczeniowej. Pierwszą próbą w tym zakresie jest system PD, opracowany w 1972 r. na zlecenie i przy współpracy Transprojektu-Warszawa, przez Instytut Geodezji i Kartografii.

System PD pozwala na automatyczne sporządzenie części studium lub założeń techniczno-ekonomicznych drogi lub autostrady, pozwalając na uzyskanie modelu numerycznego terenu, a następnie obliczenia robót ziemnych.

W celu korzystania z systemu PD należy posiadać:

— uzyskane uprzednio mapy w skali dowolnej lecz dostosowanej do potrzeb projektowania

— automat rejestrujący KART-2, wyprodukowany przez Instytut Geodezji i Kartografii, digitalizujący treść mapy

— komputer ODRA-1204

— urządzenie dalekopisowe do przygotowania danych typu OPTIMA.

Metoda pracy obejmuje trzy podstawowe elementy zautomatyzowanych czynności:

- przetworzenie za pomocą KART-a informacji graficznych z mapy na postać cyfrową modelu numerycznego terenu
- obliczenie komputerowe na podstawie danych cyfrowych uzyskanych z mapy oraz wytycznych projektanta
- wykonanie rysunków przez drukarkę automatu OPTIMA.

Czynności przy opracowaniu projektu drogowego z uwzględnieniem systemu PD rozpoczynają się ustaleniem osi trasy, a kończą się po uzyskaniu linii wykresu rozdziału mas ziemnych.

Stosowanie systemu PD poważnie zmniejsza czynności zespołu projektującego ograniczając je, w ramach zakresu działania systemu, do: ustalenia i wkreślenia na mapie osi trasy, podania wymagań dotyczących dokładności obliczeń i żądanych skal rysunków, zaprojektowania podstawowych elementów niwelety i ustalenia typowego przekroju normalnego drogi.

Dane uzyskane z KART-a oraz wytyczne projektanta przetwarzane są na komputerze ODRA-1204, przy pomocy siedmiu programów napisanych w ALGOLu.

Po ukończeniu obliczeń projektant otrzymuje na taśmie papierowej (tabulogramie) wyniki w postaci zestawienia, pozwalającego na bezpośrednie odczytanie w dowolnym punkcie trasy autostrady rzędnych terenu i niwelety oraz wszystkich niezbędnych danych przedmiarowych dotyczących robót ziemnych i powierzchni skarp.

Rysunki automatyczne w ramach systemu PD drukowane są przez urządzenie dalekopisowe OPTIMA, pozwalające otrzymać wydruki na papierze lub kalce technicznej o szerokości 42 cm:

Rysunki kreślone są z zestawu znaków z automatu (kropek, kresek, cyfr i liter). Automat OPTIMA drukuje dwa rodzaje rysunków: profil podłużny terenu i linię wykresu transportu mas ziemnych.

Chociaż opisany system nie rozwiązuje wszystkich problemów automatyzacji, jednak pozwala na częściowe uwolnienie projektanta od wykonywania prac ręcznych, zwłaszcza w przypadku dłuższych opracowań studialnych i założeń techniczno-ekonomicznych.

Jak informuje stołeczny TRANSPROJEKT w biurze tym powstaje komputerowy obraz autostrady Warszawa—Kielce, przystosowanej do ruchu przewidywanego w latach 1990—2000.

Przeznaczona dla ruchu dalekobieżnego i tranzytowego arteria, po której będzie można jeździć z szybkością 120 km/godz., połączy Warszawę z Kielcami całkiem nową trasą. Komputer obliczy przyszłe potoki pojazdów w oparciu o ankietowe badania natężenia ruchu na drodze z Kielc do Warszawy. Prace przygotowawcze prowadzone są w ramach Programu Rozwoju Sieci Drogowej w Polsce, realizowanego wspólnie z agencją ONZ do spraw rozwoju.

Zakończenie prac projektowych przewidziane jest w roku 1976. Nowoczesna autostrada będzie miała gęstą sieć moteli i parkingów.

Mirosław Kossakowski

Służba dochodzeniowa korzysta z informatyki

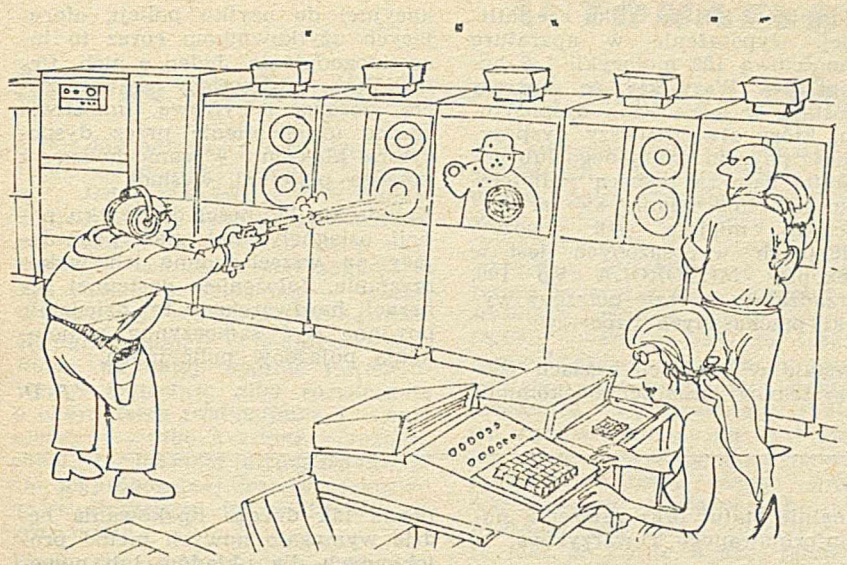
W dzisiejszych czasach do wykrywania i ujmowania przestępców trzeba posługiwać się nowymi osiągnięciami tak, jak i świat przestępczy korzysta z tych innowacji.

Oficer dochodzeniowy posługuje się dziś takimi urządzeniami, jak urządzenia do lokacji samochodów policyjnych, do identyfikacji odcisków palców i utrwalonych na taśmie głosów, wykrywania broni, kontroli nierozpakowanych paczek itp.

Istnieją również systemy identyfikacji przestępców oparte na informatyce, wykorzystujące sieć łączności.

W związku z narastaniem problemów związanych z magazynowaniem i wyszukiwaniem danych, poszczególne działy policji w USA zaczęły się posługiwać kartotekami zapisanymi w pamięciach komputerów, obejmującymi wszystkie działy kryminalistyki. Stosowane systemy umożliwiają natychmiastowe dostarczanie aktualnych opisów dokonanych przestępstw, czy danych o skradzionych rzeczach w zakresie miejscowym i państwowym.

W USA np. bank danych znajduje się w Państwowym Centrum Informacji Kryminalnej — National Crime Information Center — (NCIC), Federalnego Biura Śledczego (FBI) Departamentu Sprawiedliwości USA i stoi do dyspozycji wszystkich agencji służby dochodzeniowej na terenie USA. W uzupełnieniu tej centralnej kartoteki komputerowej, poszczególne stany postarały się o własne systemy informacyjne, oparte na własnych metodach łączności. Jednym z takich systemów jest SPAIS — *Suburban Police Automated Information System* — Automa-



tyczny System Informacyjny Policji, przewidziany do połączenia czterech oddziałów policji stanu Massachusetts z państwowym systemem LEAPS — *Law Enforcement Agencies Processing System*. W systemie SPAIS pracuje centralny procesor Honeywell 1642, drukarka o wydajności 300 mierszy/min., jednostka pamięci magnetycznej i pamięć dyskowa z 45 mln znaków.

W Kalifornii działa sieć teletransmisji danych o nazwie CLETS — *California Law Enforcement Telecommunication System* — System Telekomunikacyjny Oddziałów Wykonawczych Prawa w Kalifornii, uchodząca za największą, opartą na komputerze sieć w USA. Sieć ta o długości kilkudziesięciu tysięcy km przenosi codziennie strumień 35 tysięcy doniesień policyjnych o przeciętnej długości 174 znaków do 1000 urządzeń końcowych. W sieci pracują dwie instalacje informatyczne RCA SPECTRUM 70/46 w Los Angeles i dwie w Sacramento.

Niezależnie od tych systemów o zasięgu stanowym, pracują liczne sieci transmisji danych o zasięgu lokalnym. I tak w Los Angeles działa urządzenie mające na celu przyspieszenie i zautomatyzowanie opracowania danych z 18 mln raportów kryminalnych komend szeryfów. Sieć transmisji danych korzysta z kartoteki *Ampex Corporations Videofile*, która rejestruje na taśmie magnetycznej takie dane, jak odciski palców i fotografie dające się potem odczytać na ekranie TV lub na odbitkach. W systemie SMART — *San Mateo Automated Rapid Telecommunication System* — Pospieszny Antomatyczny System Telekomunikacyjny San Mateo, komputer firmy MOTOROLA MDP połączony jest łączami mikrofalowymi i przewodowymi z 19 urządzeniami końcowymi, rozsianymi po mieście.

Wykorzystuje się informatykę dla celów policji kryminalnej nie tylko w USA. W roku 1971 włoska policja zakupiła 300 urządzeń końcowych TE 318 firmy OLIVETTI, przeznaczonych do współpracy z jednostką centralną IMB 360/40, wyposażoną w pamięć dyskową IBM 2314 i 2702 stacji abonenckich do zdalnego wyszukiwania w kartotece obejmującej 500 tysięcy spraw.

Jedna z największych na świecie kartotek informacji kryminalnej zawarta w pamięci komputera znajduje się w NCIC — Państwowym Centrum Informacji Kryminalnej. Uruchomiona w roku 1967 obejmowała ona 23 tysiące kart zmagazynowanych w 5 bankach danych, dotyczących poszukiwanych osób, pojazdów, tablic rejestracyjnych i broni, do czego ostatnio dodano ewidencję samolotów i powieści kryminalnych. Bank danych NCIC obejmuje obecnie przeszło 4,5 mln aktualnych kart, do których ma dostęp ponad 6 tysięcy urzędów śledczych; urzędy śledcze rozporządzają ponad 93 urządzeniami końcowymi (53 skomputeryzowane), rozsianymi po całym terenie USA. Czas załatwiania zapytania z tych terminali wynosi 5—10 sekund.

Sercem tego systemu wyszukiwania informacji kryminalnych jest wieloprocesorowy komputer IBM 360/65 z pamięcią rdzeniową o pojemności dwóch megabajtów, z urządzeniem wejścia IBM 2314, telexem i jednostkami pamięci dyskowej. Niezależnie od tego, dwa urządzenia sterujące transmisją IBM 2703 współpracują bezpośrednio z liniami telekomunikacyjnymi Western Union Telegraph Co.

Dla pełnej oceny znaczenia, jakie dla NCIC ma wprowadzenie nowoczesnych sposobów w służbie śledczej, wystarczy przyjrzeć się wzrostowi spraw załatwianych od początku uruchomienia kartoteki: w roku 1968 — około 4,2 mln spraw, w roku 1969 — 14 mln, w roku 1971 — 25 mln; na rok 1972 przewidywano około 33 mln spraw.

Miarą oceny działalności NCIC jest naturalnie liczba spraw załatwionych w postaci zidentyfikowania przestępcy lub odnalezienia ukradzionych rzeczy; liczbę tę ocenia się na 800 spraw dziennie.

Komputer w działalności dochodzeniowej

Poza pomocą w działalności dochodzeniowej, której udzielają w postaci możliwości bezpośredniego dostępu do stale aktualizowanej kartoteki kryminalnej w banku danych, otworzyły się ostatnio dla komputerów możliwości odegrania przez nie roli pomocniczej w dysponowaniu personelem dochodzeniowym w terenie. Jako przykład działania takiego systemu informacji w służbie dochodzeniowej może służyć komenda policji miasta Nowy Jork.

System transmisji danych do użytku służby dochodzeniowej o nazwie SPRINT *(Special Police Radio Inquiry Network* — Specjalna Radiowa Sieć dla Dochodzeń Policyjnych) oddano do użytku w roku 1969 po przeszło 3 latach prac projektowych kosztem 5 mln dolarów. System działa w ten sposób, że każdy abonent — po nakręceniu na tarczy swego telefonu numeru 911 — zostaje połączony bezpośrednio z jednym z 48 operatorów obsługujących stanowiska automatycznego rozdziału wezwań — ACD — *Automatic Call Director* — w dziale łączności komendy głównej policji.

Każdy operator ma do dyspozycji terminal IBM 3270 z monitorem, za pośrednictwem którego przekazuje polecenia w języku symbolicznym bezpośrednio do systemu dwóch komputerów IBM 360/40. W ciągu 3 sekund wynik (odpowiedź) ukazuje się na monitorze terminalu dyspozytora oddziału patrolowego policji, dyspozytora straży pożarnej lub pogotowia ratunkowego. Każdy dyspozytor dysponuje oddzielnym kanałem telekomunikacyjnym, za pośrednictwem którego kontaktuje się radiotelefonem bezpośrednio z radiowozami i policjantami patrolującymi w terenie.

Liczne komendy policji na świecie zaczynają doceniać użyteczność systemów informacyjnych i dyspozycyjnych opartych na komputerach. W wielu zakładanych ostatnio tego rodzaju instalacjach stosuje się metody umożliwiające przekazanie informacji (doniesienia) z miejsca lokalnej komendy policji do ośrodka informacji śledczej telefonem, a stąd kieruje się informację przetworzoną we właściwy sposób do komputera. Ostatnio przejawia się tendencja zastąpienia łączności głosowej przesyłem sygnałów cyfrowych z miejsca nadania bezpośrednio do systemu informacyjno-dyspozytorskiego komputera. W ten sposób odciąża się personel dyspozytorski, wykorzystywany do ważniejszych zadań, podnosząc równocześnie wydajność i szybkość komunikowania się.

Jeden z bardziej ambitnych pomysłów zrealizowano w oddziale tele-

komunikacji firmy MOTOROLA; przedmiotem projektu był system łączności dla 22 komend policji miasta Orange County w Kalifornii, liczącego 1,5 mln mieszkańców. Zadaniem projektu jest prostota obsługi urządzeń. W systemie zastosowano minikomputer MODAT służący do koordynacji łączności z 900 pojazdami policyjnymi, wyposażonymi w tranzystorowe aparaty radiowe MICOR 450 na 8 częstotliwości. System przewiduje, że każdy policjant w terenie ma możność przekazywać zaszłe w jego terenie zmiany lub zaprogramowane raporty. Obejmuje on 225 przenośnych odbiorników S24 na kilka częstotliwości, wyposażenie w aparaturę łącznościową 120 motocykli i 6 helikopterów. Wszystkie te aparaty pozostają w łączności z dyspozytorem, który stwierdziwszy dyspozycyjność pojazdu policyjnego lub policjanta, daje za pomocą radiotelefonu polecenie udania się na wyznaczone miejsce 418 wozów policyjnych wyposażonych jest w dalekopisy MOTOROLA Vp 100, sporządzające w razie potrzeby wydruki przekazanych raportów.

Powstało w ostatnich czasach wiele systemów łączności telekomunikacyjnej do użytku policji, oferujących użytkownikom coraz to inne udogodnienia. Jeden z nich, firmy RCA, posługujący się łącznością głosową i cyfrową, umożliwia zdalne uruchomienie przez dyspozytora klaksonu w samochodzie, z którego policjant wysiadł.

Urządzenia łączności do użytku policji osiągnęły dziś stan pozwalający na wszechstronne ich wykorzystanie. Założeniem następnej generacji hardware'u w tej dziedzinie powinna być samoczynna radiolokacja pojazdów policyjnych.

A. D.

OPROGRAMOWANIE JS EMC

W Centrum Koordynacyjnym Międzyrządowej Komisji do Spraw Jednolitego Systemu EMC w Moskwie oraz w krajach współpracujących powołano specjalne służby zajmujące się rozpowszechnianiem informacji o rozwoju oprogramowania JS EMC. Wydaje się informator o projektach systemów zautomatyzowanego zarządzania (ASU) oraz o programach aplikacyjnych. Informator obejmuje wiadomości ze wszystkich krajów współpracujących. Ukazał się już pierwszy zeszyt tego informatora zawierający dane o 117 programach ASU i programach aplikacyjnych JS EMC. Przygotowuje się Katalog Systemu Oprogramowania JS EMC.

W Związku Radzieckim przystąpiono do adaptowania dla JS EMC istniejącego oprogramowania komputerów II generacji, przede wszystkim MIŃSK-32 i M-220. Uważa się, że znaczna część opracowanych dla tych komputerów programów użytkowych, szczególnie napisanych w językach algorytmicznych wyższego rzędu FORTRAN, ALGOL, PL/1 oraz programów opartych na zbliżonym systemie kodowania — nadaje się do wykorzystania w JS EMC.

SERBSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYKI

Na naradzie, która odbyła się na wydziale elektronicznym politechniki belgradzkiej w czerwcu 1973 r., powołano do życia Towarzystwo Informatyki Serbii, ogłoszono statut Towarzystwa oraz powołano organy wykonawcze. Przewodniczącym wybrany został prof. Timohir Aleksić, kierownik Katedry Fakultetu Informatyki w Belgradzie. W skład Sekretariatu powołany został m.in. prof. Zivanović — zastępca dyrektora Jugobanku. W skład Sekcji Zarządzającej powołano 26 członków oraz trzech członków sekcji nadzorującej. Władze Towarzystwa Informatyki złożyły wizytę przedstawicielowi Konferencji Socjalistycznego Związku Ludzi Pracy (organ nadrzędny nad wszystkimi związkami), który zaakceptował formalnie statut oraz założenia nowo uformowanego Towarzystwa.

CZY DUŻA SKALA INTEGRACJI JEST WYSTARCZAJĄCO DUŻA?

Rozwój układów scalonych przypomina historię króla, który musiał wycofać się z danej poddanemu obietnicy, iż przyzna mu nagrodę, jakiej tylko ten sobie zażyczy. Ów skromnie poprosił o ziarno pszenicy, byle by król w swej wspaniałości podwajał mu je codziennie przez okrągły rok.

Podobnie, realia ekonomiczne powinny w pewnym momencie powstrzymać coroczne niemal podwajanie upakowania obwodów scalonych.

Problem, czy i kiedy pojawią się ograniczenia integracji obwodów scalonych nie daje spokoju technologom. Ostatnio m.in. wypowiadał się na ten temat Gordon E. Moore, wiceprzewodniczący firmy LUTEL (poprzednio, do roku 1968 związany z firmą FAIRCHILD SEMICONDUCTOR). Uznawany jest on za jednego z trafniej prognozujących. Już w roku 1965 opracował on zestawienie wzrostu upakowania binarnych układów scalonych. Zestawienie rozpoczynało się od roku 1959 (pojedynczy tranzystor) i kończyło na roku 1970 (65 tysięcy elementów na układ scalony).

„Chociaż istnieją przesłanki do przypuszczeń, że krzywa wzrostu będzie zmierzać do nasycenia w ciągu następnych kilku lat — stwierdził obecnie Moore — to znajdujemy się ciągle na tym samym odcinku rosnącej gwałtownie prostej".

„Zgodnie z planem" — według Moore'a — rozwijają się układy pamięciowe. Od 256 bitowych bloków RAM wprowadzonych praktycznie do użytku w roku 1969, poprzez 1024 bitowe w roku 1971, do 4 096 bitowych w roku 1972. Oczekiwać należy, że kolejny skok dokona się do 1975 lub 1976 roku przynosząc bloki 16 386 bitowe, rozwijające się dalej w obszary 64 K. „Pamięć o pojemności 65 544 bitów nie jest teraz bardziej odległa, niż była 4 096 bitowa w roku 1969". Osiągnięcie tak dużego upakowania będzie wymagało nowych metod projektowych dla układów lub nowego podejścia do procesu przetwarzania, lecz Moore jest pewien, że to rozwiązanie będzie znalezione. „Stworzenie pamięci 16 K było możliwe — zauważa Moore — gdyż projektanci doszli do tego, jak zmniejszyć obszar komórki MOS piętnastokrotnie". Podobne postępy będą musiały być nadal dokonywane ze względu na zapotrzebowanie rynku.

„Wygląda na to, że nie będzie żadnych kłopotów ze sprzedażą układów pamięciowych o dużej pojemności".

Układy logiczne, to zupełne co innego. „Jest dużo trudniej przewidzieć walory użytkowe układów o jeszcze większej integracji. Oczekujemy, że układy LSI dadzą nam duże bloki składowe takie, jak np. szybkie procesory. Rozwijając te koncepcje, dojdziemy do systemów zawartych w jednym układzie. Wówczas rodzi się pytanie, czy systemy te będą opłacalne poza swoimi specyficznymi zastosowaniami".

„Wzrost integracji jest utrzymywany dzięki temu, że daje on możliwości zmniejszania kosztów. To bardzo istotne, że możemy kupić układ z 12 tysiącami tranzystorów czasem taniej, niż pojedyncze tranzystory, i w dodatku mieć połączenia za darmo" — konkluduje Moore.

EUROPA ZACHODNIA W LICZBACH

Wszelkie dane statystyczne są zawsze spóźnione. Lepiej jednak późno niż wcale.

Dlatego też publikujemy dostępne wiadomości o stanie parku komputerowego w Europie zachodniej mimo, że maja one prawie roczne opóźnienie. Na początku 1973 roku dominował na tym rynku IBM: 53% wartości użytkowanego sprzętu i 40% ogólnej liczby zainstalowanych komputerów.

Inne znane firmy miały udział zaskakująco niski, np. UNIVAC odpowiednio 7% i 5%, ICL — 7% i 4%, SIEMENS 4,5% i 4%, czy PHILIPS 1,5% i 1%.

Główne cechy zastosowań maszyn cyfrowych w automatyce

W niezbyt odległej przeszłości przyrządy automatyki zwano „zegarami". Jedni mawiali o nich ciepło, że pożyteczne, inni — że kosztowne. Rzadko dopominano się o uzasadnienie celowości ponoszonych na nie nakładów. Wiadomo — tańszy, czy droższy — zegarek trzeba mieć.

W automatyzacji przemysłu stosunkowo najmniej oporów i kontrowersji wywołują albo rozwiązania o charakterze tradycyjnym — „owe zegary" — albo kreślone z rozmachem, rozwiązania awangardowe o nie wypróbowanej jeszcze efektywności. Przyczyny takich postaw są zrozumiałe.

W pierwszym przypadku — potrzeba tego rodzaju automatyki wydaje się oczywista, tkwi ona w utrwalonych już poglądach i przyzwyczajeniach. Imponujące często rozmiary tablic i efektowne rozwiązania sterowni satysfakcjonują, jako widoczny znak nowoczesności. Gdyby jednak dokonać rzetelnych analiz ich kosztów i efektywności, to wyniki mogłyby zmącić dobre samopoczucie projektantów i użytkowników takiej automatyki.

W przypadku drugim, gdy chodzi o ambitne plany budowy dużych systemów sterowania z maszynami cyfrowymi, u podstaw braku kontrowersji leży przewaga albo wiedzy albo okolicznościowych argumentów, jakimi projektodawcy górują zwykle nad ewentualnym oponentem. Zwłaszcza, że argumentem ostatecznym może być zarzut o hamowanie postępu technicznego.

Próby budowy takich systemów podejmowane być jednak muszą, bo to jedyna droga do zdobycia pełnowartościowych doświadczeń.

Wygląda na to, że najmniej chętnie sięga się do rozwiązań pośrednich, czyli do prostych i stosunkowo tanich zastosowań maszyn cyfrowych.

Fakty mówią, że wzrost nakładów na automatykę jest szybszy od wzrostu nakładów na obiekty produkcyjne w przemyśle, a tempo wzrostu nakładów na maszyny cyfrowe dla automatyki jest — w krajach pod tym względem zaawansowanych — ok. 2,5 raza wyższe od tempa wzrostu nakładów na automatykę przemysłową w ogóle. W hierarchii ważności zastosowań maszyn cyfrowych automatyka przemysłowa stała się dziedziną drugą z kolei po obliczeniach numerycznych.

Automatyzacja przemysłu nie pojawiła się jako obiecująca moda techniczna, lecz jako konsekwencja wzrostu skali, stopnia skomplikowania przemysłowych instalacji technologicznych oraz wzrostu stawianych im wymagań. Na początku lat sześćdziesiątych możliwości automatyki konwencjonalnej były praktycznie na wyczerpaniu. I właśnie maszyny cyfrowe okazały się narzędziem umożliwiającym automatyce dalsze nadążanie za wzrostem wymagań ze strony instalacji przemysłowych. Ale technika automatyzacji posługuje się na razie raczej najprostszymi rodzajami zastosowań maszyn cyfrowych; w trakcie opanowywania są zastosowania bardziej złożone, a jeszcze bardziej zaawansowane stanowią przedmiot eksperymentów. Praktyka wykazuje, że — nie umniejszając wagi i potrzeby eksperymentowania — trzeba sięgać przede wszystkim po rozwiązania proste i wypróbowane. Duże znaczenie ma tu fakt, że proste, a więc tanie systemy są w małym stopniu narażone na kłopotliwe utrudnienia formalne, poprzedzające niejednokrotnie decyzje o wdrożeniach w ogóle. W hierarchii ważności zastosowań maszyn cyfrowych automatyka przemysłowa stała się czołową dziedziną. Miarodajne prognozy radzieckie przewidują nawet, że po 1980 roku będzie to dziedzina najważniejsza.

Funkcje maszyn cyfrowych

Jako część składowa sprzętu automatyki, maszyny cyfrowe są podporządkowane w zasadzie tym samym zadaniom, co automatyka w ogóle: muszą zapewniać stałą kontrolę nad przebiegiem procesu produkcyjnego i stanem instalacji. Mogą też otrzymać zadanie regulacji automatycznej, a więc samoczynnego korygowania stanu procesu, oddziaływując nań fizycznie poprzez urządzenia wykonawcze.

Podobne zadania stawia się przed automatyką konwencjonalną z tą różnicą, że przy użyciu maszyn cyfrowych realizacja tych zadań jest o wiele pełniejsza i dokładniejsza, bardziej elastyczna i sprawna. Wielu zadań szczegółowych nie da się bowiem zrealizować w technice konwencjonalnej.

Funkcje maszyn cyfrowych w systemach automatyzacji można sprowadzić do trzech zasadniczych: pomiarowych, kontroli procesu i sporządzania raportów oraz sterujących. Przyjrzyjmy się bliżej tym funkcjom.

FUNKCJE POMIAROWE. Poważne efekty praktyczne osiąga się tu stosunkowo najprościej, najtaniej oraz — jeśli maszyna nie jest przewidziana do sterowania automatycznego — bez większego ryzyka, choćby dlatego, że niezawodność sprzętu ma tu stosunkowo mniejsze znaczenie. Typowe funkcje pomiarowe obejmują:

— **zbieranie danych pomiarowych** czyli przyłączanie poszczególnych punktów pomiarowych instalacji do maszyny z ustaloną częstością (wiele razy na sekundę, lub raz na ileś sekund, czy minut), obróbka sygnałów pomiarowych i ustalanie wyników pomiarów

— **obliczanie wartości wielkości niemierzalnych** — takich, jak natężenie przepływu masowego gazów, natężenie przepływu ciepła, stosunki poszczególnych zmiennych, sprawności cieplne i technologiczne, wydajności procesu. Tkwią tu duże możliwości redukowania ilości i czynności przekształcania rodzaju informacji dostarczanej obsłudze procesu

— **uwalnianie wyników pomiarów od wpływu zakłóceń** przez wprowadzanie poprawek obliczanych na podstawie pomiarów wielkości zakłócających

— **obróbka wyników pomiarów** przez poddawanie ich prostym operacjom matematycznym, jak uśrednianie, całkowanie, linearyzacja

— **obróbka danych ze specjalnych urządzeń pomiarowych** — takich, jak chromatografy gazowe, spektrometry i inne analizatory oraz sterowanie działaniem tych urządzeń.

FUNKCJE KONTROLI PROCESU I SPORZĄDZANIA RAPORTÓW. Są to wykonywane przez maszynę cyfrową czynności oparte na wykorzystaniu funkcji pomiarowych, mogące występować samodzielnie, lub obok funkcji sterowania. Należą do nich:

— **przeszukiwanie alarmowe,** polegające na tym, że wykonywaniu przez maszynę cyfrową kolejnych pomiarów towarzyszy porównywanie ich wyników z dopuszczalnymi wartościami granicznymi, przechowywanymi w pamięci maszyny; przekroczenie tych wartości powoduje uruchomienie sygnalizacji dla operatora

— **wizualizacja (wyświetlanie) wyników pomiarów, obliczeń itp.,** dokonywana według programu lub na żądanie operatora

— **sporządzanie raportów bieżących o stanie instalacji,** polegające na drukowaniu pewnych zestawów danych w ustalonych odstępach czasu (np. co godzinę), na żądanie operatora oraz w czasie trwania stanów nietypowych (awarie, rozruch, zatrzymywanie instalacji)

— **sporządzanie rapotrów produkcyjnych,** czyli drukowanie raz na zmianę, dobę i ewentualnie raz na tydzień, czy nawet miesiąc (na podstawie danych przechowywanych w pamięci maszyny) zestawień charakteryzujących przebieg i stan produkcji, zużycie surowców i energii, materiałów pomocniczych itp.

FUNKCJE STEROWANIA. Mamy tu do czynienia z zaangażowaniem maszyny cyfrowej do aktywnego oddziaływania na proces, w części zastępujące automatykę konwencjonalną, w części — uniezależ-

niające przebieg procesu od uwagi i wkładu pracy operatora. Zasadniczym celem jest tu bardziej precyzyjne prowadzenie procesu. Z punktu widzenia techniki realizacji, funkcje sterowania dzieli się następująco:

— **bezpośrednie sterowanie cyfrowe** (DDC — od angielskiego *Direct Digital Control*). Maszyna cyfrowa „zna" wartości zadane wielkości regulowanych, i mierzy je, a w razie potrzeby, mierzy także niektóre wielkości zakłócające. Na tej podstawie, wg pewnych algorytmów (np. PID), oblicza i fizycznie wprowadza korekty stanów urządzeń wykonawczych (np. zaworów regulacyjnych)

— **sterowanie nadrzędne.** Maszyna cyfrowa, w odróżnieniu od DDC, nie zastępuje regulatorów konwencjonalnych, lecz nastawia w tych regulatorach obliczone przez siebie wartości zadane. Obliczenia te są wykonywane na podstawie modelu matematycznego procesu i pomiarów wielkości technologicznych, nierzadko według algorytmów optymalizacyjnych.

— **sterowanie hierarchiczne.** Jest to końcowe stadium ewolucji systemów sterowania z maszynami cyfrowymi. Wszystkie ogniwa sterowania cyfrowego (realizowane przy użyciu oddzielnych maszyn) są tu połączone z jedną maszyną centralną. Umożliwia to optymalizowanie pracy złożonych instalacji lub wytwórni przemysłowych. Przewiduje się, że w przyszłości takie systemy sterowania mogą stanowić istotne ogniwa systemów informatycznych zarządzania. Tego rodzaju sterowanie hierarchiczne nie wyszło dotąd poza stadium eksperymentu.

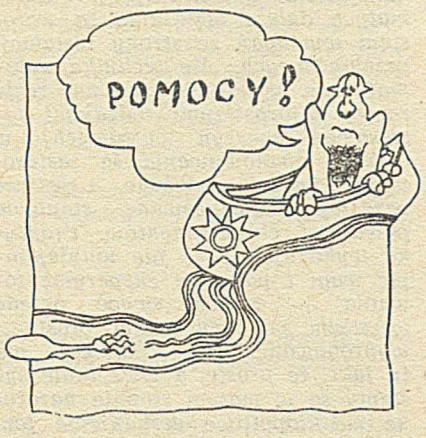
— **sterowanie logiczne.** Jest to specyficzna choć ważna funkcja maszyn cyfrowych. Obejmuje sterowanie sekwencyjne nieciągłych procesów technologicznych, rozruchów i zatrzymań instalacji itp.

Dla porządku należy dodać, że wymienione funkcje mogą być i są z reguły łączone ze sobą w konkretnych systemach sterowania z maszynami cyfrowymi. I tak sterowanie nadrzędne często występuje razem z DDC, każde z nich musi zawierać zbieranie danych itd.

Koszty sterowania z maszynami cyfrowymi

Nakłady finansowe na systemy sterowania procesów technologicznych z użyciem maszyn cyfrowych powinny być traktowane jako integralna część nakładów na uruchamianie produkcji przemysłowej. Wskazane jest porównywanie ich z kosztami automatyki konwencjonalnej, która była by ewentualnie rozwiązaniem alternatywnym.

Ogólna tendencja światowa wyraża się systematycznym wzrostem udziału automatyki w całkowitych kosztach inwestycji. Obecnie, w odniesieniu do automatyki konwencjonalnej, udział ten zawiera się najczęściej w granicach 5—15%. Zastosowanie maszyny cyfrowej podraża automatykę procesu zwykle od kilku do ok. pięćdziesięciu procent jej wartości (spotykane twierdzenia, że może potanić — np. powyżej 50 obwodów DDC — były nieporozumieniem). Jest to więc wzrost nakładów całkowitych na instalację produkcyjną nie przekraczający zazwyczaj pięciu procent.



Całkowite koszty zainstalowania (bez projektu) dość dużego systemu DDC (kilkaset obwodów) zawierają się w granicach od ok. 250 tysięcy do ok. 1 miliona dolarów. Z grubsza biorąc, koszty te dzielą się następująco:

maszyna z peryferiami — 20—25%,

oprogramowanie — 25—35%,

oprzyrządowanie i zainstalowanie — 40—50%.

Sterowanie nadrzędne, wymagające modeli matematycznych procesu, jest droższe od DDC, przy czym wzrost kosztów wynika głównie z opracowania oprogramowania użytkowego maszyny. Koszty maszyny mogą być nieco większe, niż dla takiego samego co do wielkości systemu DDC, bowiem potrzebna jest jednostka o większej mocy obliczeniowej. Często się zdarza, że koszt takiego systemu przekracza milion dolarów.

Koszty hierarchicznych systemów sterowania trzeba oceniać na o rząd wartości wyższe, przy czym wydatki na opracowanie oprogramowania użytkowego kilkakrotnie przewyższają koszt sprzętu maszyn cyfrowych.

Istotna różnica w kosztach występuje zależnie od tego, czy instalacja technologiczna już istnieje i jest wyposażona w konwencjonalny sprzęt automatyki, czy jest dopiero projektowana.

W pierwszym przypadku zainstalowanie maszyny cyfrowej wymaga zazwyczaj wymiany znacznej części oprzyrządowania, co wydatnie podraża przedsięwzięcie.

Bardzo ważne (również w przypadku automatyzacji konwencjonalnej) jest dbanie o takie rozwiązanie konstrukcyjne samej instalacji technologicznej by ułatwiono stosowanie skutecznych, a zarazem prostych układów sterowania.

Oprócz wydatków na sprzęt automatyki oraz na oprogramowanie podstawowe i użytkowe maszyny cyfrowej, w skład kosztów systemu sterowania wchodzą następujące ważniejsze pozycje: analiza procesu, opracowanie założeń i projektu systemu, sprawdzenie sprzętu i oprogramowania przed ich zainstalowaniem i uruchomieniem, zainstalowanie i uruchomienie systemu, testowanie kontrolne systemu w okresie jego przejmowania od dostawców i projektantów, szkolenie personelu, dokumentacja.

Scharakteryzowana wyżej struktura kosztów, wynikająca z doświadczeń zagranicznych, ma dla warunków polskich znaczenie głównie orientacyjne. W założeniu bowiem przyjmowano, że systemy sterowania z maszyną cyfrową są realizowane przez zespoły dysponujące odpowiednim doświadczeniem merytorycznym i organizacyjnym. Oczywiście, tworzenie systemów przez zespoły dopiero opanowujące tę sztukę, kosztuje odpowiednio drożej. Trzeba też brać pod uwagę, że koszt godzinowy pracy ludzkiej jest u nas niższy, niż w krajach zachodnich, natomiast krajowy sprzęt automatyki — znacznie droższy.

Korzyści ze stosowania maszyn cyfrowych

Pożytki wynikające z zastosowań maszyn cyfrowych w automatyce przemysłowej zwykło się dzielić na wyliczalne i niewyliczalne. Jest to podział równie słuszny, jak mało przydatny. Przede wszystkim nie można ufać obliczeniom podającym efekty całkowite (zwłaszcza w zestawieniu z kosztami), a nie tylko niektóre, wyraźnie określone efekty częściowe. Zresztą nie same obliczenia są tu najważniejsze, lecz dobre rozumienie, w każdym konkretnym przypadku, źródeł i rozmiarów korzyści.

Dla uporządkowania zagadnienia posłużmy się jedną z bardziej trafnych specyfikacji źródeł tych korzyści, zaczerpniętą z książki: E. I. Lowe, A. E. Hidden: **Computer Control in Process Industries** *). Oczy-

*) Książka ta ukaże się wkrótce w przekładzie polskim, nakładem WNT.

wiście, jak w każdym tego rodzaju zestawieniu nie można uniknąć pewnego nakładania się poszczególnych pozycji na siebie.

● **Utrwalenie korzyści z badań systemu.** Poprzedzające projektowanie systemu badania procesu technologicznego ujawniają możliwości poprawy sterowania, niezależnie od tego, czy maszyna zostanie zainstalowana. Zastosowanie maszyny umożliwia najpełniejsze wykorzystanie tych wyników, m.in. uniezależniając ich wykorzystanie od niedoskonałości czy niedbałości personelu obsługującego proces.

● **Zwolnienie kierownictwa do innych zajęć.** Jest to możliwe dzięki przejęciu przez maszynę niektórych spraw zrutynizowanych i nadmiernie szczegółowych — np. takich jak obliczanie bilansów materiałowych.

● **Ciągłość sprawnego działania procesu.** Ludzie prowadzący proces są różni: jedni bardziej, inni mniej sprawni i mogą różnie pracować: lepiej w dzień, gorzej w nocy. Sterująca proces maszyna cyfrowa eliminuje te wahania, pracując stale co najmniej tak dorze, jak najlepszy personel.

● **Większa wydajność procesu.** Jeśli wydajność jest szczególnie ważna, to maszyna cyfrowa umożliwia prowadzenie procesu w sposób najkorzystniejszy z tego punktu widzenia. Staje się m.in. możliwa bezpieczna praca w bezpośredniej bliskości ograniczeń procesu.

● **Większa sprawność procesu.** Dzięki swym zdolnościom obliczeniowym, maszyna cyfrowa może w sposób ciągły kontrolować sprawności poszczególnych węzłów procesu i wyznaczać korekty zmiennych, obniżając zużycie surowców i energii na jednostkę produktu.

● **Lepsze rozumienie procesu.** Ilość i jakość danych o procesie, jakimi na bieżąco dysponuje maszyna, możliwość dokładniejszego śledzenia reakcji procesu na zakłócenia i działanie sterujące — wszystko to wzbogaca wiedzę o procesie, ułatwia doskonalenie danej instalacji oraz ulepszanie dalszych projektów podobnych instalacji.

● **Lepsze dane dla księgowości.** Wiele danych, którymi operuje maszyna, to surowiec informacyjny, użyteczny dla księgowości. Na ogół, przy użyciu dodatkowych programów, można zapewnić przetwarzanie tych danych do wymaganej przez księgowość postaci.

● **Lepsze udostępnianie danych.** Z dość bogatego repertuaru możliwości (różne postaci wyświetlania i wydruków) daje się zestawiać najdogodniejsze formy prezentowania danych personelowi instalacji.

● **Lepsze sterowanie.** Dzięki swej uniwersalności, elastyczności i zdolnościom obliczeniowym, maszyny cyfrowe radykalnie poszerzają repertuar możliwości automatyki przemysłowej (por. wyżej „Funkcje maszyn cyfrowych"). Wynikiem jest precyzja i elastyczność sterowania procesów, nieosiągalna przy użyciu środków konwencjonalnych.

Wincenty Łada

ZASTOSOWANIE MASZYN MATEMATYCZNYCH W ELEKTROTECHNICE

W dniach 22—23.10.1973 r. odbyło się w Łodzi piąte sympozjum „Zastosowanie maszyn matematycznych w elektrotechnice", zorganizowane przez Oddziały Łódzkie Polskiego Towarzystwa Cybernetycznego oraz Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej.
Celem sympozjum było przedstawienie prac naukowych z elektrotechniki, w których istotne znaczenie dla uzyskanych wyników miało wykorzystanie elektronicznej techniki obliczeniowej. Sympozjum stanowiło okazję do szerokiej wymiany doświadczalnej w zakresie wykorzystania maszyn analogowych, cyfrowych i hybrydowych do rozwiązywania problemów elektrotechniki.

W piątym kolejnym sympozjum wzięło udział około osiemdziesięciu przedstawicieli kilkudziesięciu placówek naukowych z całego kraju; byli to naukowcy z instytutów uczelni technicznych, z instytutów PAN oraz instytutów przemysłowych i innych zakładów badawczych.
Obrady były prowadzone w 6 sesjach, na których zostały wygłoszone następujące referaty i komunikaty naukowe:

Bareła K. — Zastosowanie metod Monte-Carlo do analizy niezawodnościowej kombinacyjnych sieci logicznych (Łódź). Bujko J. — Zastosowanie analizy numerycznej do oceny zagrożenia porażeniowego na terenach stacji elektroenergetycznych najwyższych napięć (Wrocław). Czyżykowski Z. — Algorytm hybrydowego rozwiązywania problemów (Łódź). Gieras J. — Komputeryzacja projektowania dwufazowych silników wykonawczych o maszynowym wirniku ferromagnetycznym (Poznań). Jonkisz J. — Zastosowanie metody programowania dynamicznego z niejednorodnym kwantowaniem w zagadnieniach optymalizacji liniowych układów regulacji automatycznej (Łódź). Kacprzak T. — Numeryczna metoda wyznaczania zer macierzy łańcuchowej linii RC o nierównomiernie rozłożonych parametrach $r(x)$, $c(x)$ (Łódź). Kasprzak J. — Wyznaczanie charakterystyk przetężeniowych przekładników prądowych przy pomocy maszyn matematycznych (Łódź). Kącki E. — Optymalizacja procesów cieplnych w układzie hybrydowym (Łódź). Koszmider A., Mosiewicz J., Zieliński A. — Wykorzystanie maszyn analogowych do badania procesów przejściowych w przekładnikach (Łódź). Leszczyński Z. — Analiza i obliczanie przekształtników sinusoidalno-schodkowych przy pomocy maszyn cyfrowych (Łódź). Niewierowicz T. — Optymalizacja procesów zachodzących w układach liniowych przy założeniu unimodalności układu tyrystorowego z obciążeniem indukcyjnym i diodą gaszącą (Łódź). Purczyński J. — Zastosowanie maszyn matematycznych do obliczania pewnych przypadków pól magnetycznych (Szczecin). Rydzewski Z. — Obliczanie optymalnych wymiarów części czynnych transformatorów trójfazowych (Łódź). Salski A. — Uwzględnienie kryterium niezawodności parametrycznej w procesie syntezy układów elektrycznych (Łódź). Sikora R. — Zastosowanie maszyn matematycznych do obliczania rozpływu prądów wirowych (Szczecin). Wiszniewski A. — Zastosowanie maszyn cyfrowych w elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej (Wrocław). Wróblewski J. — Modelowanie analogowe obwodów elektrycznych w oparciu o przestrzeń stanów (Opole).

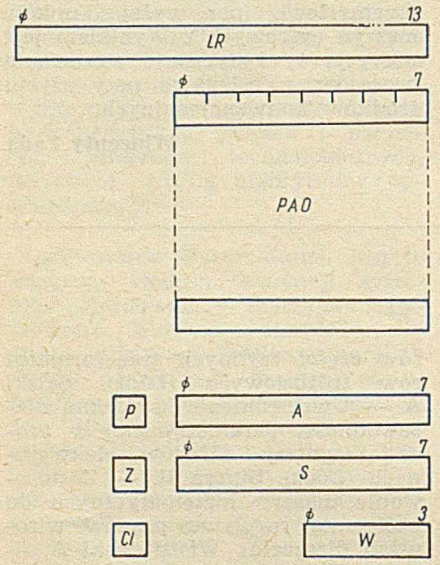
Przedstawione prace obejmowały szeroki wachlarz zastosowań maszyn matematycznych do różnorodnych zagadnień elektrotechniki. Poruszane były problemy wyznaczania optymalnych parametrów urządzeń, optymalizacji procesów, optymalizacji układów automatycznej regulacji, modelowania i analizy zjawisk zachodzących w polach elektromagnetycznych i obwodach elektrycznych itp. Znaczna część referatów była prezentowana przez pracowników Ośrodka Elektronicznej Techniki Obliczeniowej Politechniki Łódzkiej.

MERA INFORMUJE

Komputer biurowy MERA 302

ZESTAW PODSTAWOWY aktualnie produkowanego urządzenia systemu MERA 302 składa się z następujących urządzeń:

JEDNOSTKA CENTRALNA MK08 (minikomputer MOMIK 8b), wyposażona w ferrytową pamięć operacyjną o pojemności 8 K słów 8-bitowych (8192 słów) i czasie cyklu 1,8 μs oraz stosunkowo dużą moc obliczeniową — 300000 operacji/s. Długość rozkazu wynosi 8 lub 16 bitów, lista rozkazów zawiera 32 podstawowe instrukcje logiczne, arytmetyczne i sterujące. Arytmetyka: binarna, uzupełniona, równolegle, na 8-miu bitach.



Rys. 1. — Momik 8b wyposażony jest w pamięć operacyjną PAO, która jest zbiorem 8-bitowych rejestrów, oraz w rejestry i wskaźniki, których wartość lub stan mogą być badane i zmieniane przez program.
LR — licznik rozkazów — 13-bitowy rejestr, którego zawartość po wykonaniu rozkazu określa adres rozkazu następnego.
A — 8-bitowy rejestr akumulatora służący do przechowywania operandów rozkazów.
P — wskaźnik przeniesienia — 1-bitowe przedłużenie rejestru akumulatora, służące do przechowywania i rejestrowania nadmiarów występujących przy operacjach na zawartościach akumulatora.
S — 8-bitowy rejestr strony, zawierający numer strony, w której znajdują się operandy rozkazów (w pamięci operacyjnej).
Z — wskaźnik strony zerowej, określający sposób tworzenia zakresu w pamięci operacyjnej.
W — rejestr przerwań, umożliwiający maskowanie poszczególnych klas przerwań Momika 8b.
CI — wskaźnik skoku warunkowego, ustawiany niektórymi rozkazami; jeśli stan CI jest równy 1, rozkaz skoku nie zmienia sekwencji wykonywanych rozkazów.

Momik 8b jest modularnym systemem cyfrowym, składającym się z:

— procesora (podstawowy blok przetwarzania informacji i sterowania pracą systemu, obejmujący także kanał arytmometru, do którego można dołączyć do 12 urządzeń wejścia—wyjścia)

— pamięć operacyjna (przechowuje rozkazy i dane dla programów wykonywanych przez procesor)

— blok przerwań wejścia—wyjścia (umożliwia przyjmowanie sygnałów przerwań z 32 urządzeń wejścia—wyjścia)

— kanał multipleksora (służy do blokowego przesyłania informacji między pamięcią operacyjną i urządzeniami wejścia—wyjścia w 16 podkanałach)

— układ zabezpieczenia przed zanikiem zasilania — ang. *power fail* (pozwala na przechowanie stanu systemu przy zaniku napięcia zasilającego i na ponowne wystartowanie programu po powrocie napięć zasilających do wartości nominalnych).

Momik 8b pracuje w systemie binarnym. Ma on rozbudowany system przerwań w pięciu poziomach, z których trzy przyporządkowano przerwaniom zewnętrznym; na każdym poziomie może występować do trzydziestu dwóch przerwań w pięciu poziomach, z których trzy przyporządkowano przerwaniom zewnętrznym; na każdym poziomie może występować do trzydziestu dwóch przerwań zewnętrznych priorytetowych.

JEDNOSTKA STERUJĄCA URZĄDZENIAMI PERYFERYJNYMI PU02, wyposażona we własne układy zasilania, umożliwiająca montaż do 12 pakietów jednostek sterujących urządzeniami wejścia—wyjścia

ELEKTRYCZNA MASZYNA DO PISANIA MP01 (FACIT 3851), o szybkości pisania 15 znaków na sekundę, będąca jednocześnie urządzeniem wejścia (klawiatura) i wyjścia, (mechanizm drukujący). Maszyna wyposażona jest w pełny repertuar znaków alfanumerycznych (w tym wszystkie litery alfabetu polskiego) oraz w klawisze funkcyjne; druk może być wykonywany w dwóch kolorach

CZYTNIK TAŚMY I KART BRZEŻNIE DZIURKOWANYCH CTK-50, o szybkości działania 35 znaków/s odczytywanych z dziurkowanej taśmy 5- lub 8-ścieżkowej albo też kart brzeżnie dziurkowanych

DZIURKARKA TAŚMY 35 znaków/s na taśmę papierową 5- lub 8-ścieżkową, albo też na karty brzeżnie dziurkowane (urządzenia DTK-50 i CTK-50 mogą być przyłączane przez jedną wspólną jednostkę sterującą)

KLAWIATURA NUMERYCZNO-FUNKCYJNA KL11, zawierająca 10 klawiszy cyfrowych (będących powtórzeniem odpowiednich klawiszy maszyny do pisania), klawisz przecinka, 2 klawisze znaku, klawisze akcentu i kasacji zapisu, przyciski sterowania współpracą urządzeń zewnętrznych i działaniem programu

KONSOLA OPERATORSKA, wyposażona w przełączniki zasilania i startu-stopu oraz w klucze i lampki sygnalizacyjne, umożliwiające odczytywanie stanów poszczególnych rejestrów

ZESTAW MERA 302/1, w skład którego
— obok urządzeń wymienionych wyżej
— wchodzi czytnik taśmy dziurkowanej OT-1001A, o szybkości wprowadzania 1000 znaków z taśmy 5- lub 8-ścieżkowej.

Przygotowuje się do produkcji seryjnej kolejne urządzenia zewnętrzne, o które będzie można rozbudowywać konfigurację komputera biurowego MERA 302. Będą to:

— drukarka DZ12, różniąca się od poprzedniej podwójnym traktem papieru
— drukarka znakowa mozaikowa DZ21, wyposażona w klawiaturę umożliwiającą druk informacji wprowadzanej z klawiatury oraz wprowadzanie informacji z klawiatury do minikomputera

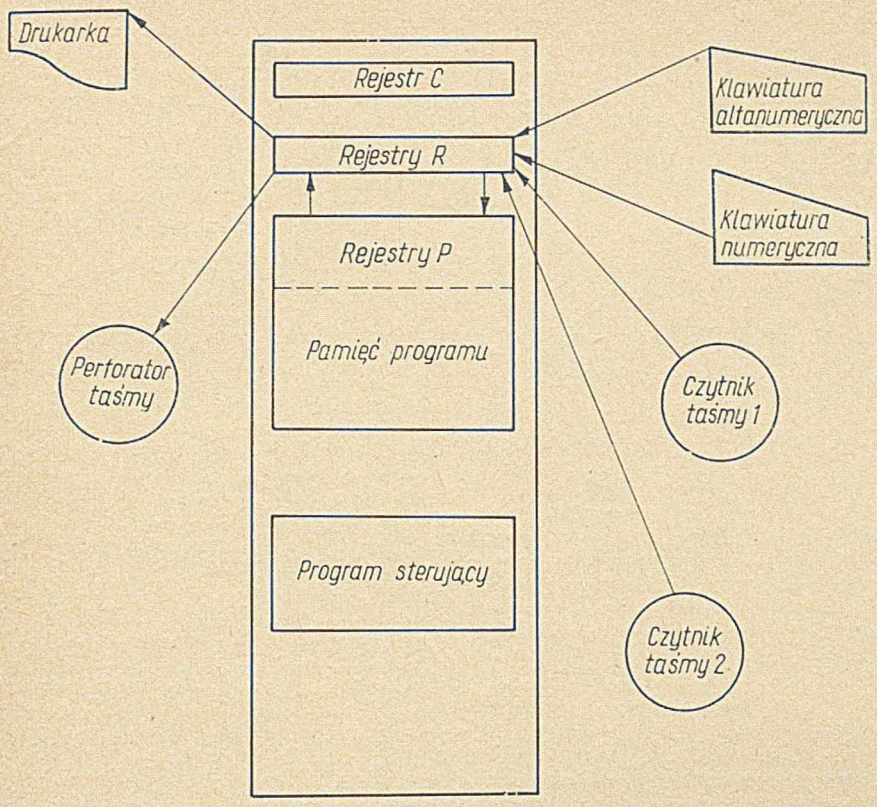
— monitor ekranowy alfanumeryczny MA01

— kasetowa pamięć dyskowa PD10 z jednym dyskiem stałym i jednym zmiennym, o całkowitej pojemności około 6 M bajtów

— kasetowa pamięć taśmowa TK01.

Prace nad oprogramowaniem komputerów biurowych MERA 302 prowadzi Zakład Doświadczalny oprogramowania przy Instytucie Maszyn Matematycznych na zlecenie producenta i dostawcy — Zakładów Wytwórczych Przyrządów Pomiarowych ERA. Opracowano już prosty język symboliczny SYWIK, oraz środki programowe do automatyzacji procesu uruchamiania systemów, pozwalające na prace w reżimie konwersacyjnym z możliwością wypisywania stanów rejestrów i zawartości poszczególnych pól pamięci po wykonaniu rozkazu.

Program — w postaci symbolicznej — można wprowadzać do komputera biurowego z czytnika lub z klawiatury maszyny do pisania. Przy wprowadzaniu można żądać drukowania tekstu programu, dla sprawdzenia poprawności zapisu i wczytywania.



Rys. 2. Konfiguracja komputera biurowego wraz z organizacją pamięci
Rejestr C — rejestr warunku, który automatycznie otrzymuje jedną z wartości, gdy przy wykonywaniu niektórych instrukcji zaistnieją specjalne warunki. Rejestry P — rejestry pamięciowe, przechowywujące zawartości rejestrów roboczych.

Rejestry R — 16 rejestrów roboczych, pełniących funkcje akumulatorów. Wszystkie operacje wykonywane są w rejestrach roboczych.

Program wprowadzony do komputera biurowego może być wykonywany w sposób ciągły lub krokowy. Przy wykonywaniu krokowym operator może zatrzymywać program w zaznaczonych miejscach, wykonywać go po jednej instrukcji, wypisywać pośrednie wartości rejestrów, zmieniać zawartości rejestrów i zmieniać sterowanie. Jest to istotne przy uruchamianiu i testowaniu programu. Operacje te operator wykonywać może również za pomocą wprowadzanych z klawiatury maszyny instrukcji komputera biurowego, (instrukcje te wykonują się niezależnie od programu wewnętrznego). Pierwszym systemem opracowanym w oparciu o to oprzyrządowanie jest system automatyzacji prac biurowych MERA 302.

Założeniem przyjętym przy upowszechnianiu zastosowań komputera biurowego MERA 302 jest fabryczna produkcja oprogramowania użytkowego i świadczenie pełnego zakresu usług programowych przy uruchamianiu poszczególnych programów u konkretnych użytkowników.

W momencie dostawy sprzętu, jego użytkownik (o ile może wykazać się posiadaniem przeszkolonego operatora) otrzymuje oprogramowanie podstawowe, w skład którego wchodzi system operacyjny komputera biurowego i zbiór fabrycznych pakietów programów użytkowych. W skład tego zbioru wchodzą aktualnie pakiety programów z dziedzin:

— gospodarki materiałowej

— ewidencji magazynowej

— księgowości ogólnej i rachuby płac

— kosztorysowania

— gospodarki wyrobami gotowymi i fakturowania

— technicznego przygotowania produkcji.

Biblioteka programów fabrycznych będzie systematycznie rozbudowywana i uzupełniana, w oparciu o analizę dotychczasowych wdrożeń i zgłoszeń potrzeb użytkowników.

Programy użytkowe tworzy się ściśle według założeń opracowanych z punktu widzenia potrzeb konkretnych użytkowników (w tej chwili w większości są to użytkownicy z przedsiębiorstw przemysłu maszynowego).

Każdy program, wchodzący w skład fabrycznej biblioteki programów został uruchomiony i dokładnie eksploatacyjnie przetestowany u co najmniej jednego użytkownika.

Zakład Doświadczalny Oprogramowania przy IMM przygotowany jest do wykonywania adaptacji i modyfikacji istniejących programów użytkowych zgodnie z założeniami konkretnych odbiorców. Rozbudowa istniejącego zakresu oprogramowania realizowana będzie z uwzględnieniem wszystkich wymogów zgłoszonych przez przedsiębiorstwa i instytucje zinteresowane nowymi rodzajami zastosowań.

Wszystkie wykonywane obecnie programy wykorzystują papierowe nośniki informacji. Programy, których eksploatacja zakłada wykorzystywanie dużych zbiorów informacji podstawowych, będzie można w prosty sposób dostosowywać do eksploatacji na konfiguracjach sprzętowych rozbudowanych o zewnętrzne urządzenia pamięciowe na nośniku magnetycznym.

PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ

Spośród istniejących już pakietów programów użytkowych można wymienić

● Zakładanie (na kartach brzeżnie dziurkowanych) taryfikatora cen katalogowych robocizny, materiałów, sprzętu i urządzeń oraz sporządzanie na ich podstawie kosztorysów.

Taryfikator (cennik) ma ułatwić i zmechanizować prace kosztorysowe. Uniwersalny taryfikator cen robocizny, materiałów oraz sprzętu służy za kartotekę pozycji względnie stałych (aktualizowanych raz na 2—3 lata w wypadku zmiany cen). Sporządzanie kosztorysu polega na:

— wybraniu z kartoteki wszystkich kart brzeżnie dziurkowanych uczestniczących w danym kosztorysie

— podaniu z klawiatury symbolu identyfikacyjnego danej pozycji katalogowej

— podłożeniu karty pod czytnik

— automatycznej kontroli zgodności symbolu identyfikującego podanego z klawiatury z symbolem na karcie

— w wypadku niezgodności symboli, zignorowaniu przez maszynę treści karty i podłożeniu pod czytnik karty następnej

— podaniu z klawiatury danych ilościowych

— automatycznym obliczeniu wartości: robocizny, materiałów i sprzętu oraz wypisaniu wyników w odpowiednich kolumnach.

Zakończenie każdego rozdziału kosztorysu polega na automatycznym podsumowaniu wartości w kolumnach, obliczaniu narzutów i dodatków do odpowiednich pozycji i wypisaniu sum ogólnych.

● Zakładanie kartoteki indeksu materiałowego, również na kartach brzeżnie dziurkowanych.

Karta indeksu zawiera następujące pozycje: symbol indeksu materiałowego, nazwę materiału, jednostkę miary, cenę materiału, oraz kod sprawozdawczy. Po założeniu kartoteki można uzyskać wydawnictwa indeksu w postaci tabulogramu.

Cena zł 8.–

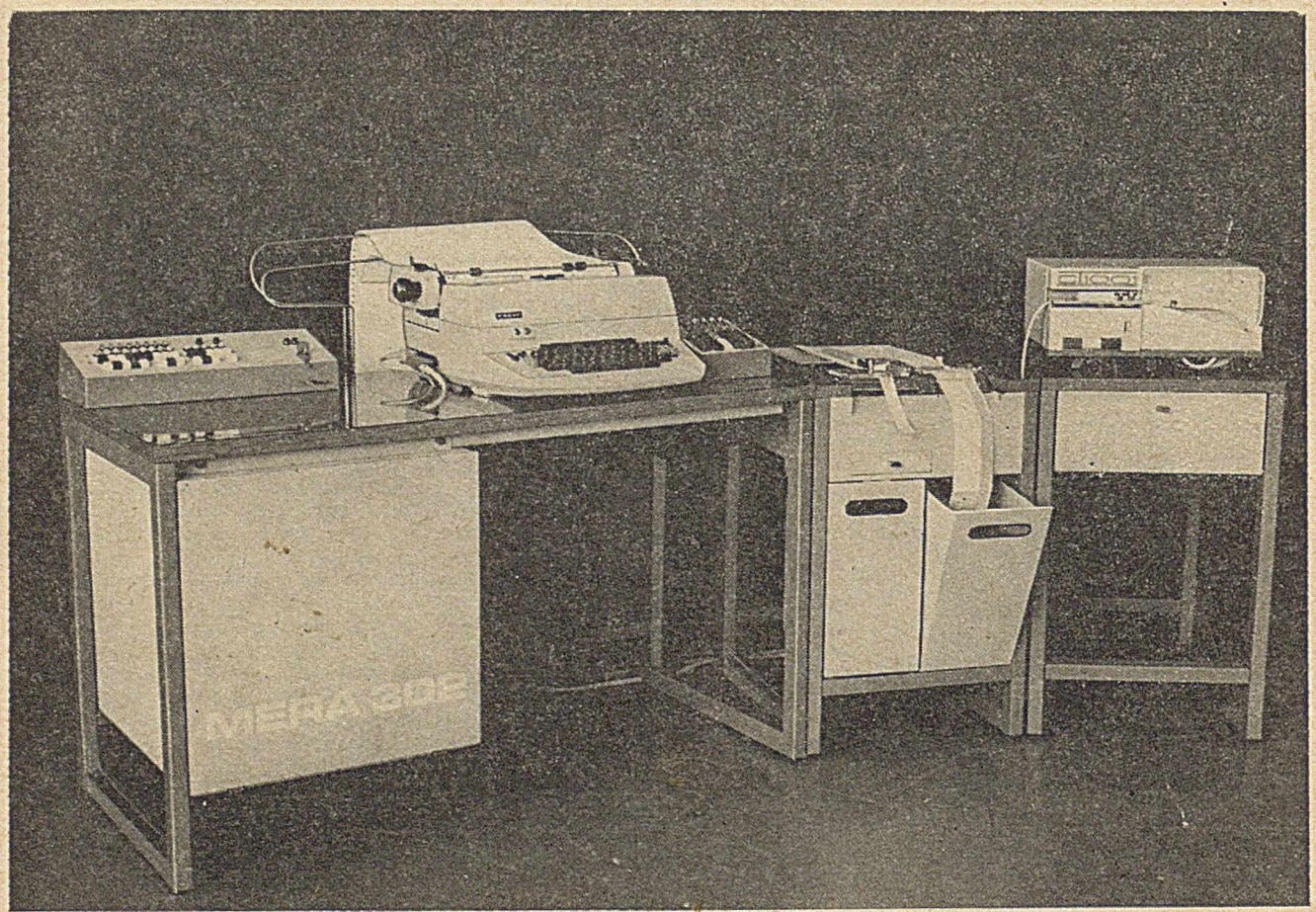
MERA *INFORMUJE*

MERA 302

minikomputerowy system do celów zarządzania

umożliwia automatyzację obliczeń z zakresu:

- GOSPODARKI MATERIAŁOWEJ
- SPRAWOZDAWCZOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW I ZJEDNOCZEŃ
- KOSZTORYSOWANIA W BIURACH PROJEKTOWYCH
- EWIDENCJI SPRZEDAŻY
- ELEMENTÓW RACHUNKU KOSZTÓW
- GOSPODARKI MAGAZYNOWEJ

Zamówienia przyjmuje i udziela wszelkich informacji: Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych „ERA"

Dział Zbytu ul. Łopuszańska 117/123 02-232 Warszawa